Amatérské radio

Vydavatel: AMARO spol. s r.o.
Adresa vydavatele: Radlická 2, 150 00 Praha 5, tel.: 57 31 73 14

Adresa redakce: Na Beránce 2, 160 00 Praha 6. tel.: 22 81 23 19
E-mail: kraus@jmtronic.cz

Ročně vychází 12 čísel, cena výtisku 30 Kč, roční předplatné 312 Kč.
Objednávky předplatného přijímá Michaela Jiráčková, Radlická 2, 150 00 Praha 5, tel.: 57 31 73 12
Rozšiřuje PNS a.s., Transpress spol. s r.o., Mediaprint & Kapa a soukromí distributoři.
Objednávky inzerce na adrese vydavatele

Distribúciu, predplatné a inzerciu pre Slovenskú republiku zabezpečuje:
Magnet-Press Slovakia s.r.o., P.O.BOX 169, 830 00 BRATISLAVA
tel./fax: 07/444 545 59 -predplatné
tel./fax: 07/444 546 28 -administratíva
tel./fax: 07/444 506 93 -inzercia
e-mail: magnet@pres.sk
Sídlo firmy: Teslova 12, 821 02 Bratislava

Podávání novinových zásilek povolené Českou poštou - ředitelstvím OZ Praha (č.j. nov 6285/97 ze dne 3.9.1997)

ISSN 0322-9572, č.j. 46 043



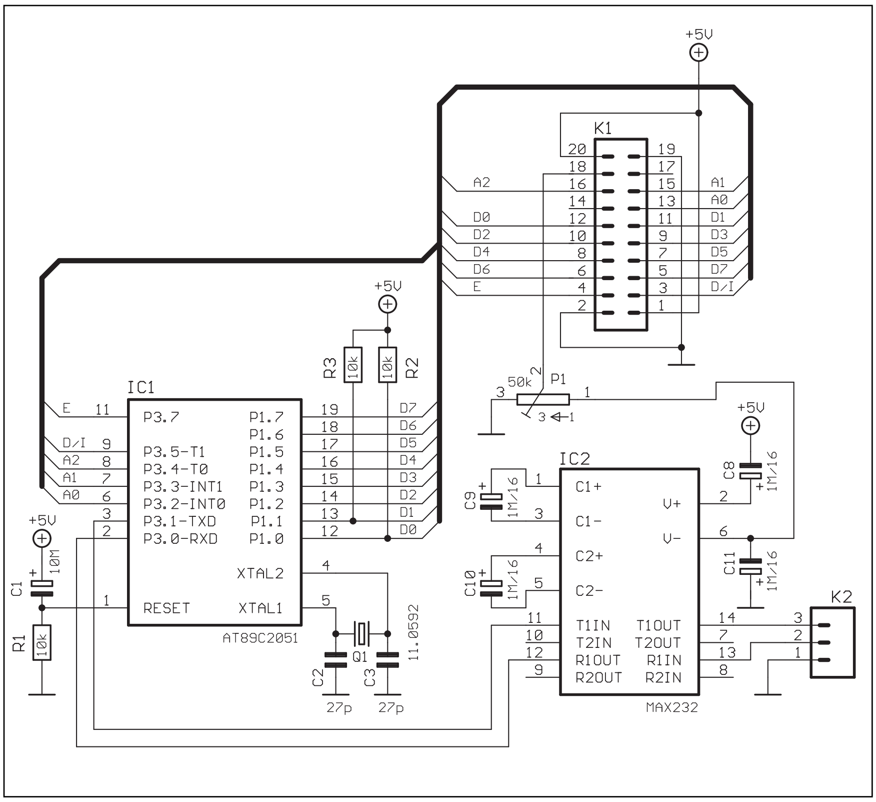
Obsah

Terminál s grafickým displejem

Ing. Pavel Kašpar

Displej LCD se již stal zcela běžným výstupním zařízením nejen profesionálních, ale i amatérských konstrukcí. Alfanumerický displej je v drtivé většině vybaven řadičem HD44780, jehož připojení k jednočipovým procesorům nečiní žádné větší problémy ani amatérům. Poněkud odlišná situace nastane, požaduje-li konstruktér nestandardní znakovou sadu (např. úplnou češtinu) nebo větší počet znaků (největší displeje mají velikost 4krát 40 znaků). V tomto případě není jiná možnost než použít grafický displej.

U grafických displejů není otázka řadiče zcela jednoznačná. Výrobci většinou do svých zařízení používají obvody HD61830, SED1330, SED1520, T6963C, LC7981 a HD61202. Svou konstrukci jsem zaměřil na posledně jmenovaný obvod HD61202, který, na rozdíl od ostatních, neobsahuje znakový generátor a je oblíben pro svou jednoduchost a nenáročnost.



Obr. 1. Schéma zapojení terminálu s grafickým displejem

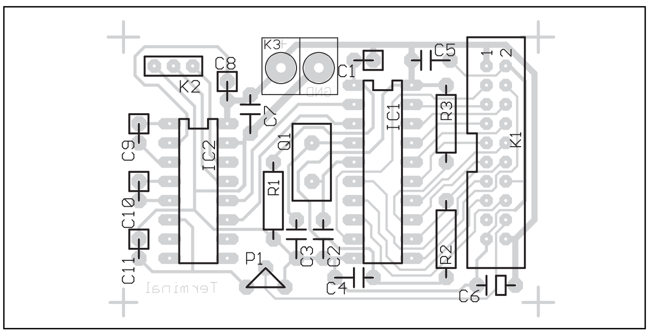
Popis obvodu HD61202

Integrovaný obvod HD61202 firmy Hitachi je řadič segmentu 64krát 64 bodů pro displeje LCD. Protože neobsahuje znakový generátor, koresponduje každý bit vnitřní paměti o celkové velikosti 4096 bitů, tj. 64krát 64, přímo s příslušným pixelem. Paměť je rozdělena do 8 stránek (address X), reprezentujících řádky o výšce osm linek, resp. bodů (= bitů). Každá stránka (řádka) je dále tvořena 64 sloupci (address Y), adresovatelnými pomocí čítače s automatickou inkrementací po každém zápisu. Nejvíce významný bit D7 zapisovaného byte odpovídá spodní lince, bit D0 horní, hodnota 1 pixel "rozsvítí". Rolování řádek je řešeno pomocí dalšího adresového registru, určujícího linku, která se bude zobrazovat na nejvyšší pozici (address Z).

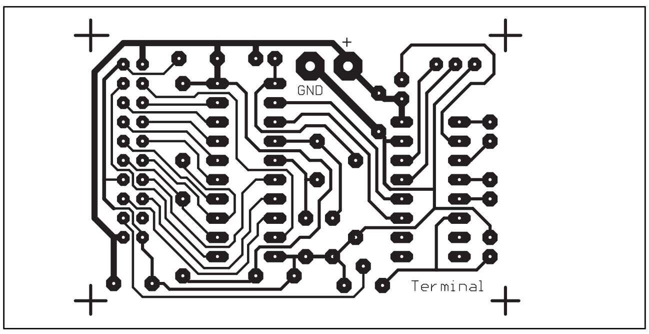
Obvod může být sdružován do větších celků pomocí řádkového řadiče HD61203, obsahujícího převážně výběrovou logiku. Pro zobrazení potřebuje záporné napětí 8 až 16 V. Řídicí instrukce shrnuje tabulka tab. 1, další podrobnosti jsou uvedeny v [1].

Popis zapojení

Schéma zapojení na obr. 1 vychází ze standardního zapojení mikrořadičů AT89Cx051 firmy Atmel. S ohledem na potřebu generování přenosových rychlostí pro sériovou linku byl zvolen kmitočet krystalu Q1 11,0592 MHz. Reset mikrořadiče po připojení napájecího napětí zajišťuje



Obr. 2. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji



Obr. 3. Obrazec desky s plošnými spoji

RC článek C1/R1. Rezistory R2 a R3 nahrazují nepřítomné pull-up rezistory u analogového komparátoru na vývodech P1.0 a P1.1.

K nadřízenému systému se terminál připojuje neúplným sériovým rozhraním RS-232 na konektoru K2. Propojovací kabel pro připojení k PC, zapojený podle tab. 2, umožňuje komunikovat standardně pomocí hardwarového řízení toku dat. Softwarové řízení pomocí příkazů X-ON a X-OFF je možné, není však podporováno obslužným programem. Rozhraní sériové linky je osazeno převodníkem MAX232, který generuje i záporné napětí pro řízení kontrastu LCD displeje.

Pro připojení displeje LCD je vyhrazen konektor K1. Zapojení jednotlivých vývodů popisuje tab. 3 a lze na něj přímo připojit displej LM709SW (512krát 64 bodů). Protože tento typ nepodporuje zpětné čtení statusu ani obsahu paměti, je vývod R/W trvale uzemněn. Odporovým trimrem P1 nastavujeme požadovaný kontrast.

Oživení

Terminál nevyžaduje žádné zvláštní oživování a měl by pracovat na první zapojení. Po připojení napájecího napětí na konektor K3 a nastavení kontrastu trimrem P1 by se v levém horním rohu měl objevit tenký blikající kurzor. Pokud se při otáčení P1 kontrast nemění, zkontrolujte záporné napětí na vývodu 6 IO2. Při problémech s komunikací ověřte napětí na špičkách konektoru K2 a logickou sondou zkontrolujte vývody 2 a 3 IC1.

Seznam součástek

R1 až R3 . . . . 10 kΩ
P1 . . . . trimr 50 kΩ, PT6V

C1 . . . . 10 μF/50 V (min. 10 V)
C2, C3 . . . . 27 pF
C4 až C7 . . . . 100 nF, keramický
C8 až C11 . . . . 1 μF/50 V (min. 16 V)

Q1 . . . . krystal 11,059 MHz
IO1 . . . . AT89C2051 nebo AT89C4051
IO2 . . . . MAX232

K1 . . . . lámací konektorové kolíky
. . . . – 20 pinů z S2G34
K2 . . . . PSH02-03P
K3 . . . . ARK500/2

R/W	D/I	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	Význam
0	0	1	1	Startovací linka (0-63)						linka, která se zobrazí na nejvyšší pozici (address Z)
0	0	1	0	1	1	1	Stránka (0-7)			nastavení stránky (address X)
0	0	0	1	Sloupec (0-63)						nastavení čítače sloupců (address Y)
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1/0	zapnutí/Vypnutí displeje
0	1	Zapisovaná data								zápis dat do vnitřní RAM
1	0	Busy	0	On/ Off	Reset	0	0	0	0	čtení statusu
1	1	Čtená data								čtení dat z vnitřní RAM

Tab. 1. Instrukce řadiče LCD HD61202

K2		Popis		PC
1	GND	zem	SG	5
2	RxD	vstupní, tj. přijímaná, data	TxD	3
3	RST	připravenost k přijmu dat nebo vysílaná data	RTS	7
		propojit s 6	DTR	4
		propojit s 4	DSR	6

Tab. 2. Propojení terminálu s PC

Číslo	Zkratka	Význam	Číslo	Zkratka	Význam
1	Vcc	Napájení	11	D1	datová sběrnice D1
2	GND	GND	12	D0	datová sběrnice D0
3	D/I	Data/Instrukce	13	A0	výběr obvodu A0
4	E	Hodiny	14	A3	výběr obvodu A3
5	D7	Datová sběrnice D7	15	A1	výběr obvodu A1
6	D6	Datová sběrnice D6	16	A2	výběr obvodu A2
7	D5	Datová sběrnice D5	17		nezapojeno
8	D4	Datová sběrnice D4	18	Vo	řízení kontrastu
9	D3	Datová sběrnice D3	19	R/W	R/W; uzemněno
10	D2	Datová sběrnice D2	20	Vcc	napájení

Tab. 3. Zapojení konektoru K1

Zkratka	Hex	ASCII řídicí kódy
BackSpace	08h	smazání znaku vlevo od pozice kurzoru a posun kurzoru o jeden znak vlevo
TAB	09h	posun kurzoru na následující horizontální tabelační pozici
LF	0Ah	přesun kurzoru na následující řádku při zachování sloupce
FF	0Ch	přesun kurzoru na novou stránku = smazání displeje
CR	0Dh	návrat kurzoru na začátek řádky
ESC	1Bh	začátek ESC sekvence

Tab. 4. Implementované ASCII řídící kódy

ANSI	VT52	Příkazy
ESC [A	ESC A	posun kurzor o jednu řádku nahoru
ESC [B	ESC B	posun kurzor o jednu řádku dolu
ESC [C	ESC C	posun kurzor o jeden znak vpravo
ESC [D	ESC D	posun kurzor o jeden znak vlevo
ESC [H	ESC H	posun kurzor na pozici [0:0], tj. do levého horního rohu
ESC [2 J	ESC J	smazání displeje
ESC [K	ESC K	smazání od aktuální pozice kurzoru do konce řádky
ESC [m		nastavení parametrů displeje
ESC [0 m		normální zobrazení
ESC [7 m		inverzní zobrazení („bílé“ písmo na „černém“ pozadí)
ESC [8 m		zákaz blikání kurzoru (doplněný příkaz)
ESC [9 m		povolení blikání kurzoru (doplněný příkaz)

Tab. 5. Implementované ASCII řídící kódy

Digitální hodiny JPQU3

Jiří Paldus

Technické údaje

Digitální hodiny řízené krystalem s LED displejem a funkcí vypínání displeje pro snížení spotřeby. Hodiny jsou určeny pro vestavbu do mot. vozidel s palubním napětím 12 nebo 24 V. Hodiny signalizují výpadek napájecího napětí blikáním displeje.

Přesnost chodu:	1 sec / den / 20 °C
Napájení:	typ. 15 V=, 8 až 24 V=
	120 mA max displej ON
	30 mA displej OFF
Displej: multiplex, LED, 23 nebo 45 mm vysoké číslicovky, červená barva	
Rozměr osazené DPS:	90 x 28 x 13 mm

Úvod

Tato stavebnice digitálních hodin je díky své jednoduchosti a eleganci vhodná i pro začínající elektroniky.

Stavebnice obsahuje i SMD součástky, ty jsou ale již na DPS naletovány. Hodiny používají LED displeje, známe z radiobudíků a jsou vysoce svítivé. Displej lze objednat s výškou číslicovek buď 23mm anebo 45mm. Celá stavba hodin by neměla trvat déle než 60 minut.

Popis zapojení

Zapojení vychází z doporučeného zapojení fy SANYO a našich komerčních hodin.

Základem je hodinový obvod LM8560 fy SANYO. Tento obvod přímo řídí displej v multiplexním režimu. Řídící kmitočet se získává pomocí krystalového oscilátoru tvořeného krystalem o f=3,2768 MHz, 14 bitového čítače 4060 a dvojicí klopných obvodů 4013. Takto vydělený kmitočet o f=50 Hz se vede na pin 25 IC 3 a na báze tranzistorů T1 a T2, které spínají katody displeje přes T3 na GND. Přivedením napájecího napětí na bázi T3 (svorka ZZ) přes R9 se zapíná displej.

Nastavování hodin se provádí pomocí dvou membránových tlačítek. Dvě tlačítka spínají příslušné vývody IC3 (svorky 2 a 3) na kladné napájecí napětí (svorka 1).

Napájení je provedeno třížilově - svorky GND, +U a ZZ. Svorka +U je trvalé napájení, svorkou ZZ se přivedením napájecího napětí zapne displej a svorka GND je mínus pól napájení.

Mechanická konstrukce a stavba

Všechny součástky kromě displeje jsou umístěny na desce plošných spojů.

Deska je jednostranná a opatřená potiskem rozložení součástek, takže stavbu zvládne i začátečník.

V zapojení jsou použity i SMD součástky, ty však jsou v naší stavebnici již naletovány. Na desce je i jedna drátová propojka R0. Displej je pomocí 3 plochých kabelů připájen k desce spojů.

Před vlastním osazováním bychom měli zkontrolovat desku na bezvadnost a součástky podle seznamu. Osazování nečiní potíže. Nejlépe začneme osazením rezistorů R1 až R9. Vývody těchto rezistorů musíme ohnout opatrně hned za tělískem. zasuneme na jejich pozici a zapájíme. Z odstřižených vývodů rezistorů vytvarujeme propojku R0 a zapájíme. Dále pájíme v pořadí: dioda D1, IC3, XT1, C3, C4, C5, C6. Diodu D1 zapájíme na její pozici tak, jak je na desce natištěno, tzn. bílým proužkem doprava.

U elektrolytických kondenzátorů je třeba dbát na jejich polaritu. Kratší vývody, mínus pól, zasuneme do otvoru vedle přerušované čáry na desce spojů. Před zasunutím IC3 musíme jeho vývody mírně přihnout k sobě. Pokračujeme s T1, T2, T3, IC4. Tranzistory T1 a T2 jsou shodného typu, T3 je BC337. U stabilizátoru IC4 musíme ohnout jeho vývody o 90° směrem dolů, zasunout do pozice, podsunout chladič a sešroubovat pomocí šroubu M3 k desce. Po odstřižení vývodů zapájet.

Popis programu

Řídicí program je napsán s důrazem na maximálně úsporný kód tak, aby bylo možné použít 2K verzi AT89-C2051. Paměť programu mikrořadiče obsahuje i 1568 bytů velký znakový generátor 7krát 8 bodů, zbývající osmý sloupec je určen pro zobrazení kurzoru. Klasický postup při generování kurzoru, tj. přepisování znaku, není možný, protože použitý displej neumožňuje zpětné čtení obsahu vnitřní paměti pro potřeby uchování původního zobrazeného znaku.

Program terminálu interpretuje ASCII řídicí kódy podle tab. 4. Ostatní znaky menší než 20h jsou ignorovány, všechny znaky nad 20h včetně se zobrazují. Pro řízení pohybu kurzoru lze použít ANSI a VT52 příkazy z tabulky tab. 5 doplněné o povolení, resp. zakázání zobrazování kurzoru.

Časově nejnáročnějším příkazem je po řídce používaném výmazu displeje (FF) rolování při přesunu na novou řádku (LF) – asi 5 ms. Pokud není správně použito řízení toku dat, dojde zákonitě ke ztrátě znaků.

Sériové rozhraní mikrořadiče je programem inicializováno na rychlost 9600 Baudů bez kontroly parity s 8 datovými a 1 stop bitem.

Přeložený řídicí program, včetně generátoru znaků, a komentovaný zdrojový text je uložen na adrese www.jmtronic.cz

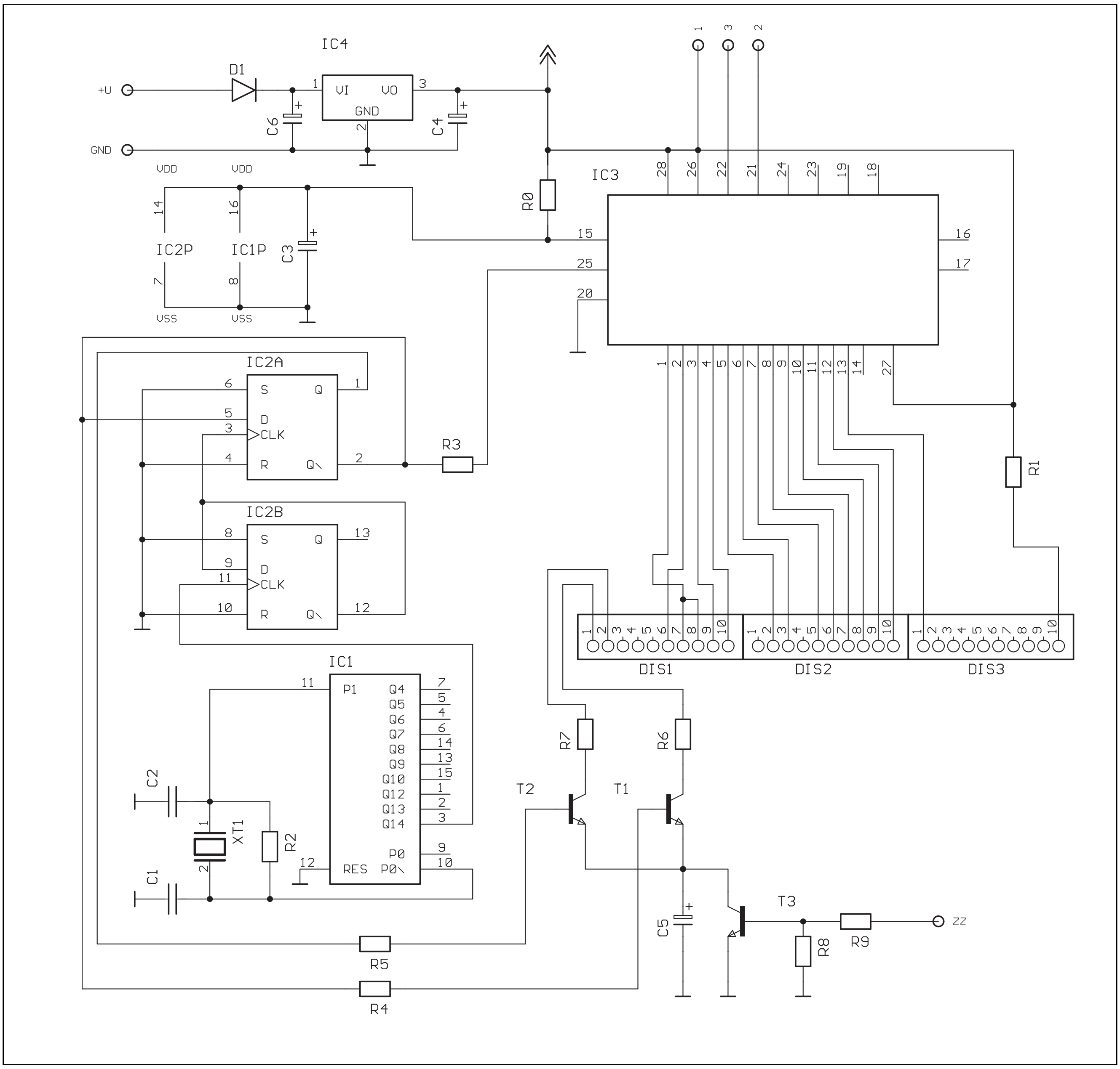
Dotazy a případné připomínky je možné zaslat autorovi na adresu *kaspar@ceb.cz*.

Literatura

[1] Katalogový list obvodu HD61202U

[2] Archiv konference HW.cz

[3] VT52 DECscope Maintenance Manual



Obr. 1. Schéma zapojení digitálních hodin do automobilu

Dále zapájíme displej. Nejprve musíme zapájet 3 kusy plochých kabelů do pozice DIS1 až DIS3. Nejvýhodnější je fixovat kabely po zasunutí do desky tavným lepidlem. Pak všech 30 drátů zapájíme. Na zapájené kabely nasuneme displej a opět zapájíme všech třicet pájecích bodů.

Součástí stavebnice jsou i dvě hotová membránová tlačítka, takže je třeba je jen zapájet do otvorů s označením, 1,2 a 3. U těchto tlačítek je třeba dbát na to, aby jejich společný vodič přišel do otvoru s označením 1. To znamená, že musíme tlačítka do desky zasunout tak, aby byly membrány směrem od nás.

Úplně nakonec připájejte napájecí vodiče CYA do otvorů ZZ, +U a GND. (ZZ/žlutý, +U/červený a GND/hnědý). Tím je stavba hotova.

Uvedení do provozu

K uvedení do chodu stačí běžný adaptér do zdi s výstupním napětím 12 V a proudem 250 mA (měl by být dobře filtrovaný). Žlutý a červený kabel připojte na plus 12 V a hnědý na mínus pól. Po připojení napájecího napětí začne displej blikat s údajem 0:00. Dvojicí membránových tlačítek nastavte aktuální čas. Nejlépe toho dosáhnete tak, že nejprve nastavíte jednotky a desítky hodin a poté podle časového znamení i desítky a jednotky minut. Hodiny poběží tak přesně, jak obsluha dokáže synchronizovat překlopení jednotek minut s časovým znamením.

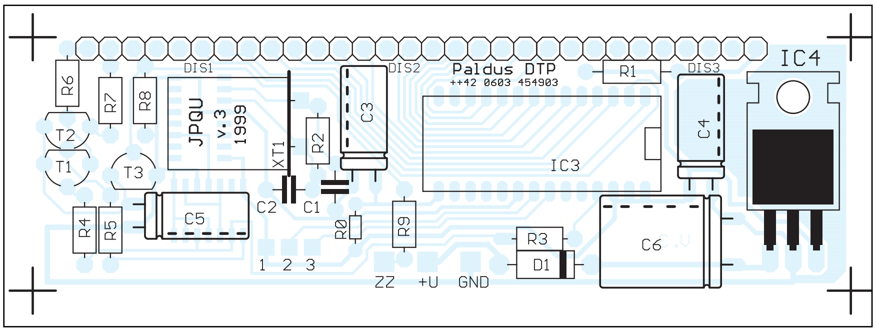
Při montáži do vozidla připojte žlutý vodič na svorku 15+ (zapalování), červený na sv. 30+ (trvalé napětí) přes pojistku a hnědý na sv. 30- (kostru vozidla / mínus pól). Tím je nastavení skončeno.

Závěr

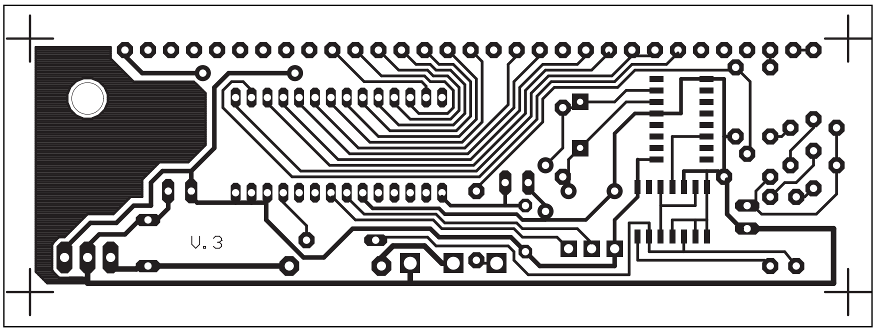
Stavebnice lze objednat s malým či velkým displejem či již jako hotové moduly. Součástí stavebnice je veškerý uvedený materiál a návod na stavbu. Stavebnice s velkým displejem stojí 610 Kč, s malým displejem 570 Kč bez DPH 22 %. Další stavebnice

hodin s buzením, DCF hodiny a hodiny s měřením teploty můžete objednat a bližší informace získat na adrese:

Jiří Paldus, *www.paldus.cz*
paldus@paldus.cz
nebo telefonním čísle:
(++42) 0603 45 49 03



Obr. 2. Rozložení součástek na desce digitálních hodin



Obr. 3. Obrazec desky spojů digitálních hodin

Seznam součástek

Odpory 0207 metalizované 0,6 W

R0	drátová propojka
R1	180 Ω
R2	10 MΩ
R3	22 kΩ
R4, R5, R8, R9	10 kΩ
R6, R7	68 Ω
C3, C4, C5	10 μF/35 V
C6	220 μF/35 V
C1	47 pF
C2	56 pF
D1	1N4007
XT1	3,2768 MHz
T1, T2	BC546 NPN
T3	BC337 NPN
IC4	7812
IC3	LM8560
IC2	CMOS 4013 SMD
IC1	CMOS 4060 SMD
DISP	hodinový displej LED červený, 23 nebo 45 mm číslicovky
DIS1, DIS2, DIS3.	ploché kabely AWG, rastr 2,54 mm, 10ti žilový, drát
1,2,3	TIPPER membránová tlačítka
CH	chladič
M3	M3x8 šroub+matice M3
DPS.	JPQUv3 deska plošných spojů
ZZ, +U, GND.	CYA 0,5 mm^2 aut. kabel žlutý/červený/hnědý

Upravte si potenciometr

Pavel Meca

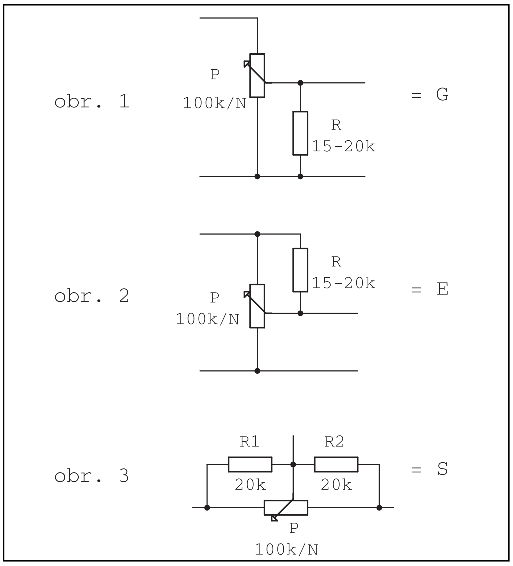
Potenciometry jsou vyráběny s mnoha různými průběhy. Nejznámější je průběh lineární - (označení N nebo B), průběh logaritmický - (označení G nebo A) a exponenciální - (označení E nebo C).

Veškeré dále popsané úpravy vycházejí z lineárního potenciometru. Přidáním odporu, popř. dvou odporů je možno upravit průběh potenciometru podle potřeby. Na obr. 1 je úprava pro logaritmický průběh. Velikost odporu R by měla být 15 až 20 % odporu potenciometru - např. pro uvedený potenciometr 100 k/N se použije odpor 15 až 20 k. Pokud se zapojí odpor na druhou stranu potenciometru, získáme průběh exponenciální - obr. 2. Zapojením dvou stejných odporů na obě strany potenciometru - obr. 3, dostaneme tzv. průběh S. Tento průběh je někdy vhodnější pro grafické ekvalizéry než průběh lineární.

Výhody této úpravy:

1) Větší zatížitelnost upraveného potenciometru - až o 100 % než ostatní průběhy. Je to tím, že ostatní nelineární odporové dráhy jsou v určitém místě zeslabeny.
2) Je možno přesněji nastavit požadovaný průběh – libovolně.
3) Potenciometry s jiným průběhem než lineárním se mohou od skutečného požadovaného průběhu rozcházet.
4) Lineární potenciometry mají při použití dvojitého potenciometru lepší souběh.

Jedinou nevýhodou popsané úpravy je to, že se celková velikost odporu potenciometru mění v závislosti na natočení hřídele. Pokud je např. použit potenciometr na výstupu operačního zesilovače, pak tato vlastnost nemusí být na závadu, protože výstupní odpor OZ je celkem malý.



Kompaktní výkonový zesilovač

Pavel Meca



Zapojení výkonových zesilovačů bylo již uveřejněno mnoho. Proto je zde popsán zesilovač, který se odlišuje od většiny již popsaných v tom, že na jedné desce jsou usměrňovací diody a filtrační kondenzátory. Toto řešení zjednodušuje konstrukci, protože odpadne mnoho drátů. Zesilovač lze použít pro ozvučování menších prostor, pro hudební nástroje, aktivní reprosoustavy, popř. aktivní subwoofer apod.

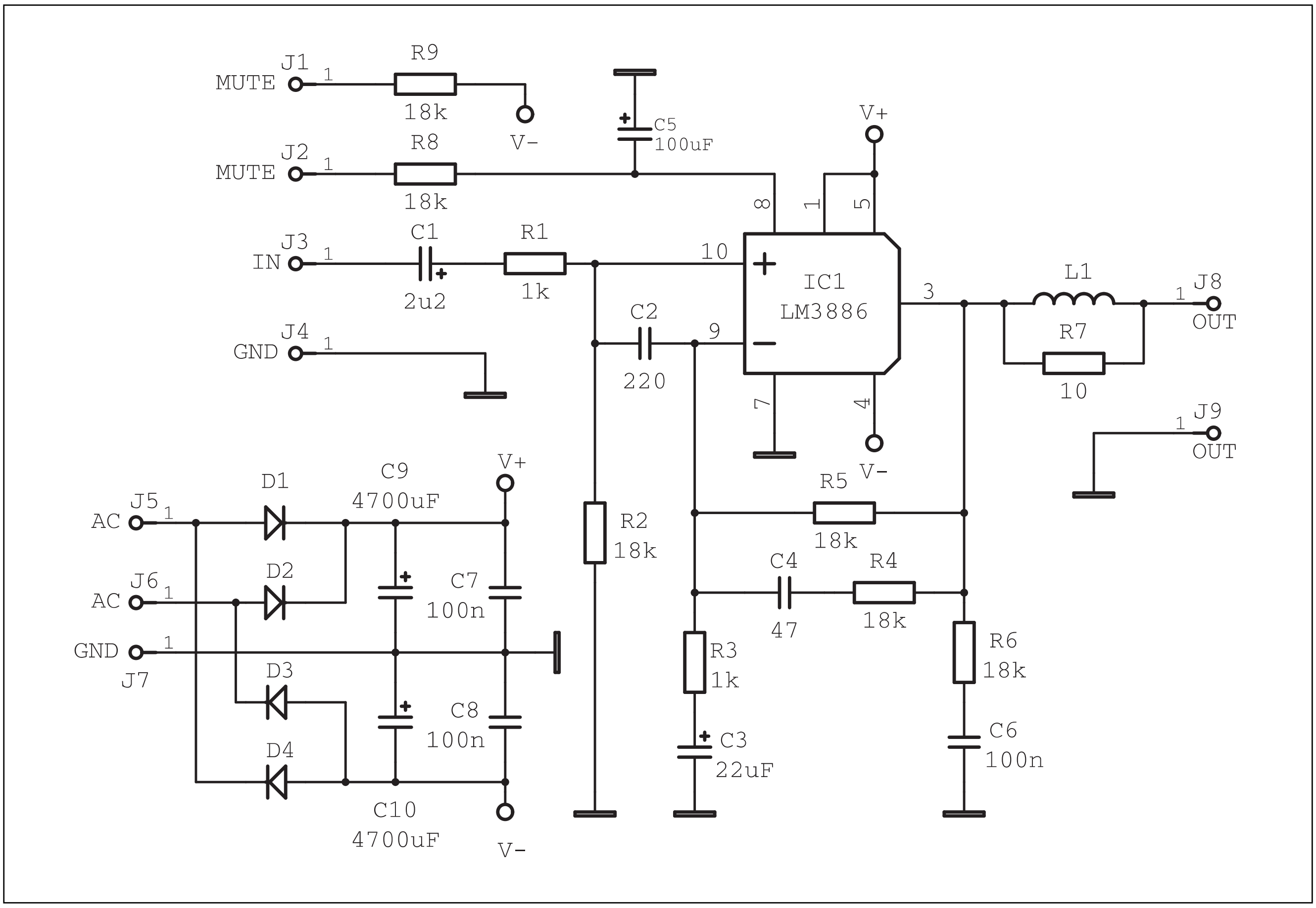
Schéma zapojení

V zesilovači je použit oblíbený a mnohokrát užívaný obvod LM3886. Je to obvod, který používá mnoho profesionálních výrobců v zesilovačích pro ozvučování (např. firma RANE) nebo i pro nástroje (např. kytarová komba firmy ADA). V popsané konstrukci byl použit obvod s koncovkou TF, což je označení pro celoplastové izolované pouzdro, které usnadní upevnění k chladiči bez izolační podložky - použití obvodu LM3886T se nevylučuje. Zesilovač dodá 70 W trvale a až 135 W špičkově. Tento špičkový výkon je reálný. To, že je pouze špičkový (tj. krátkodobý), je dáno malou plochou obvodu LM3886 pro odvod ztrátového tepla.

Na obr. 1 je zapojení zesilovače. Obvod LM3886 je zapojen podle doporučení výrobce obvodu. Zesílení je nastaveno poměrem odporů R5/R3+1 na 19. Odpor R5 je možno zvětšit až na 100 k - bylo úspěšně zkoušeno ve spojení s předzesilovačem MeTronix MS96070. Na pozici C1 je vhodnější použít kondenzátor tantalový, svitkový popř. i nepolární (NP). Pokud se použije klasický nebo tantalový kondenzátore, je vhodné změřit, jaká bude na něm polarita případného napětí a podle toho jej orientovat. Cívka L1 je nutná pro odstranění oscilací zesilovače při případné velké kapacitní zátěži - např. piezoelektrické reproduktory.

Obvod LM3886 má velice účinný obvod MUTE, který lze vyvést např. na přední panel zařízení a „odpojit“ tak reproduktor před zapnutím, popř. i vypnutím zesilovače. Toto ovládání obvodu MUTE je vhodné pouze v případě, že předcházející obvody před koncovým zesilovačem způsobují při zapnutí, popř. vypnutí lupance v reproduktoru. Samotný zesilovač s LM3886 má tyto lupance potlačeny.

Filtrační kondenzátory C9 a C10 s kapacitou 4700 μF poskytují dostatečnou rezervu pro dynamické signálové špičky. Jsou na napětí 50 V, což přispívá k jejich dlouhé době života a dovoluje to použít i „měkčí“ trafo. Při použití reproduktoru s impedancí 8 ohmů a použití většího napájecího napětí je možno dosáhnout dostatečný výkon. Musíme počítat také s kolísáním napájení sítě. Napětí



Obr. 1. Schéma zapojení zesilovače

na kondenzátorech však nesmí v žádném případě překročit 47 V! (raději však méně), jinak obvod může explodovat.

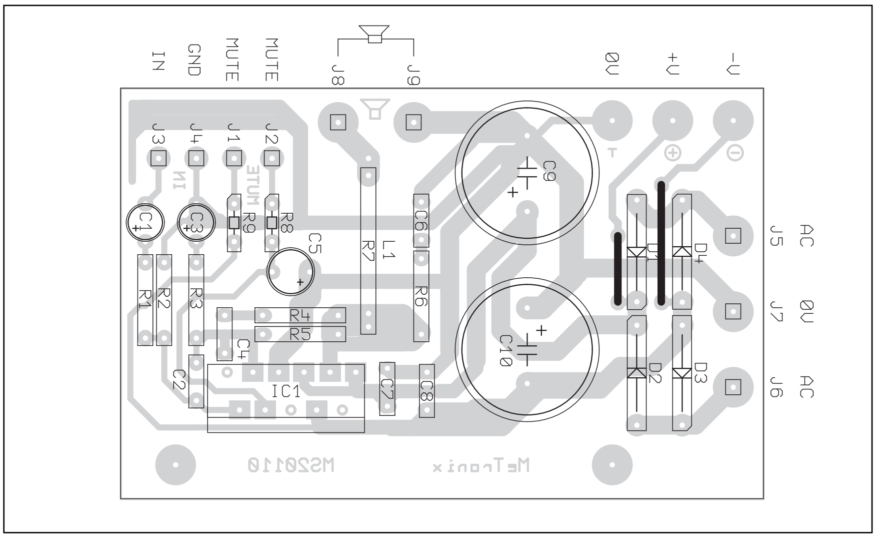
Vývody na kraji desky slouží pro připojení předzesilovače (např. MS96070) nebo aktivní vyhybky pro subwoofer (např. SW2000 MeTronix).

Konstrukce

Na obr. 2 je osazená deska zesilovače. Před osazováním je vhodné zanýtovat do desky nýtovací očka. Ty jsou výhodnější než přímé pájení silných vodičů do desky. Na desce jsou také dvě propojky, které se zapojí, pokud budeme chtít používat napájení externího předzesilovače. Vstupní signál a ovládání MUTE se připojuje na kontaktní lištu s roztečí 5 mm. Použití lišty je výhodnější než pájecí špičky, které se při pájení často uvolňují. Pokud nebude používán obvod MUTE s externím vypínačem, je možno osadit pouze polovinu z kontaktní lišty a do pozice MUTE zapojit drátovou propojku.

Odpory mohou být uhlíkové nebo kovové s tolerancí 1 % ve velikosti 0207 (R = 10 mm). Ty jsou vhodnější především při stereofonním provozu. Na pozici R8 a R9 jsou použity odpory MIKRO typu 0204 (R = 5 mm), popř. lze použít odpory standardní, které se umístí nastojato.

Deska spojů přesahuje zadní hranu obvodu LM3886TF. Za tento přesah se deska přišroubuje ke spodní hraně chladiče. Tento přesah desky je možno odstřihnout v případě, že uvažujeme o jiném uchycení k chladiči. Styčné plochy obvodu LM3886TF a chladiče je nutno potřít silikonovou vazelínou. Cívka L1 má 12 závitů lakovaného drátu o průměru 0,8 až 1 mm na průměru asi 8 mm - nejlépe se vine na upínací tělo vrtáku. Odpor R7 je umístěn uvnitř cívky.



Obr. 2. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji

Minikamera MC2

Pavel Meca

V AR 8/99 byla popsána miniaturní kamera MC1. Tato kamera potřebovala dva kabely pro svoji činnost - jeden pro napájení a druhý pro videosignál. Popsaná kamera používá pro připojení pouze jeden kabel.

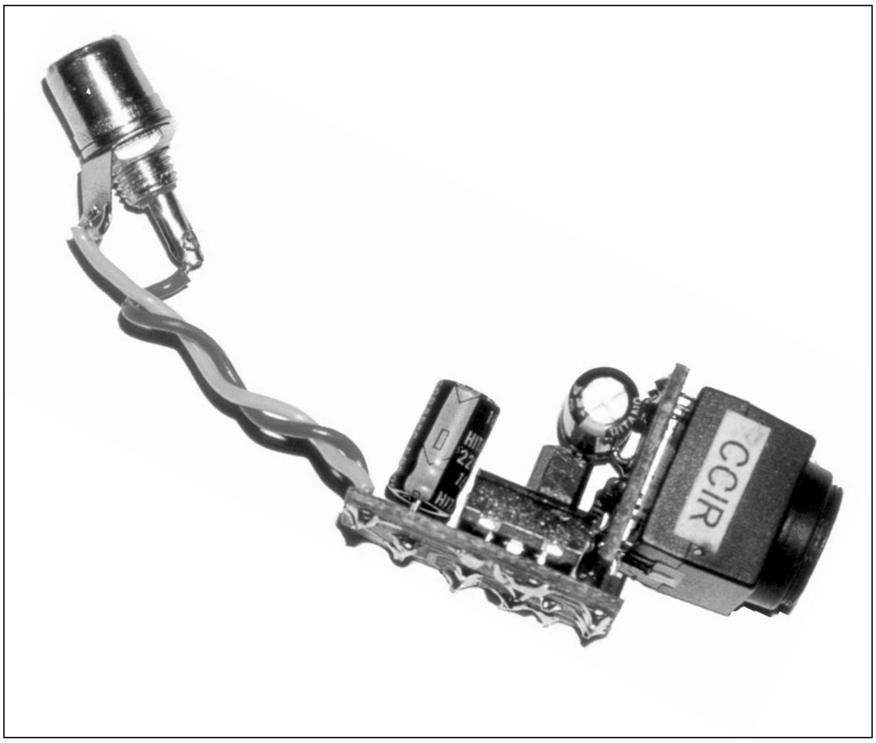


Schéma zapojení

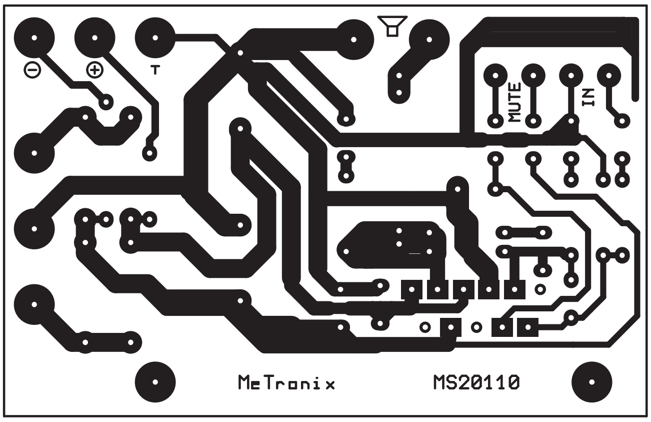
Připojit kameru jedním vodičem není tak jednoduché. Problém je v tom, že standardní video signál obsahuje kmitočty od desítek Hz do 5 Mhz, přitom černobílá kamera má horní mezní kmitočet nižší. K řešení se nabízí použít oddělovací tlumivku podobně jako u anténní techniky. Cívka by však musela mít indukčnost asi 100 mH. V principu toto zapojení je funkční, ale cívka je dost velká. Hlavním nedostatkem je to, že se na cívce indukuje jisté napětí, které způsobuje zkreslení signálu. Proto bylo použito zapojení elektronické.

Zesilovač se nesmí zkoušet bez chladiče, protože vestavěná tepelná pojistka by jej neuchránila před zničením. Pro připojení k transformátoru je třeba použít co nejtlustší vodiče. Stejně tak i pro připojení reproduktoru.

Pro chlazení je doporučen teplotní odpor chladiče asi 1,5 °K/W. Je třeba vycházet z toho, že zesilovač má účinnost asi 50 %.

Závěr

Stavebnici zesilovače je možno objednat pod označením MS20110 u firmy MeTronix, Masarykova 66, 312 12 Plzeň, tel. 019/7267642 (paja@ti.cz - www.mujweb.cz/www/metronix). Cena stavebnice je 390,- Kč. Je možno objednat i špičkovou laditelnou vyhybku pro subwoofer SW2000.



Obr. 3. Obrazec desky s plošnými spoji zesilovače

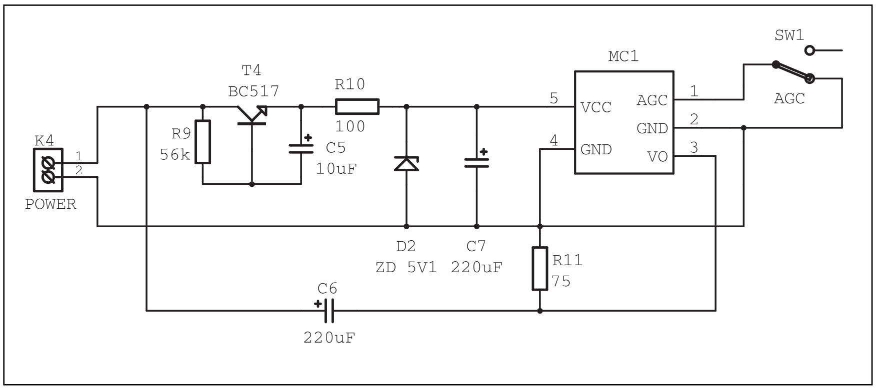
Seznam součástek

odpory 0207
R1, R3 . . . . 1 kΩ
R2, R4 . . . . 18 kΩ
R5 . . . . 18 kΩ/100 kΩ
R6 . . . . 2,2 Ω (2 Ω)
R7 . . . . 10 Ω/2 W
odpory 0204
R8, R9 . . . . 18 kΩ

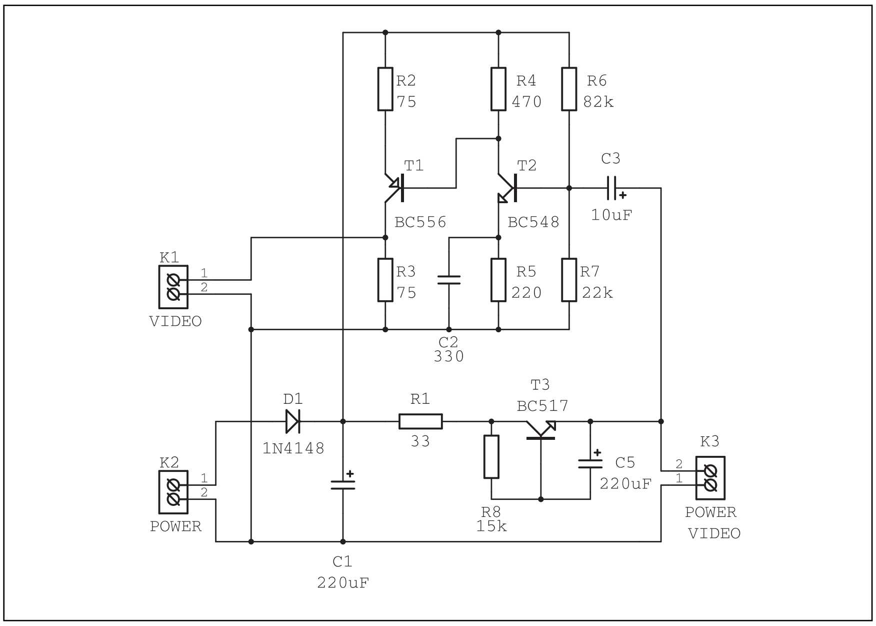
C1 . . . . 2,2 μF/16 až 50 V (NP)
C5 . . . . 100 μF/50 V
C3 . . . . 22 μF/50 V
C9, C10 . . . . 4700 μF/50 V
C4 . . . . 47 pF
C2 . . . . 220 pF
C6, C7, C8 . . . . . . 100 nF /50 až 63V

polovodiče
IC1 . . . . LM3886T (F)
D1, D2, D3, D4 . . . . 1N5403

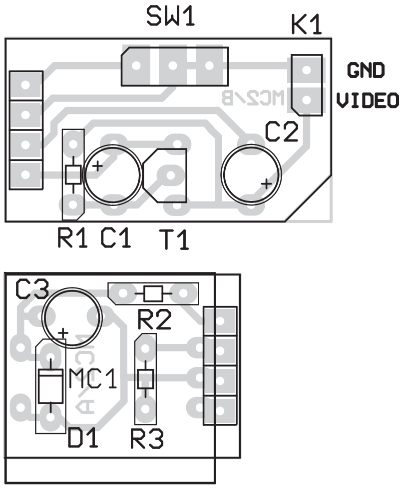
ostatní
8 ks nýtovací očko
deska s plošnými spoji
lišta 4 piny R5
lakovaný drát 0,8 až 1 mm



Obr. 1. Schéma zapojení kamery MC1



Obr. 2. Schéma zapojení elektronické vyhybky pro kameru MC1

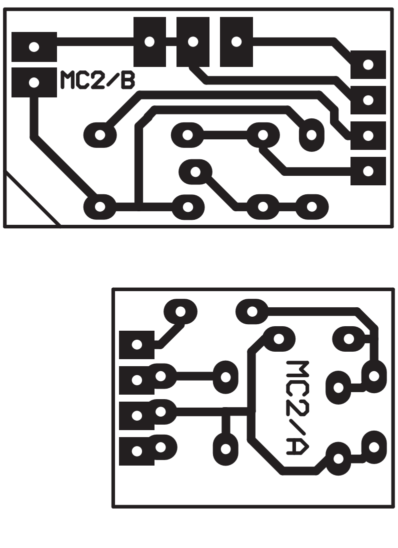


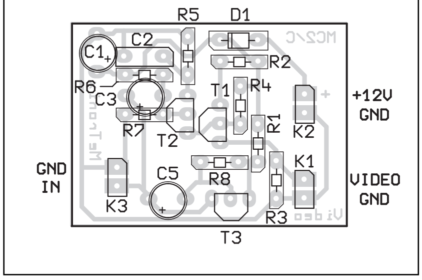
Obr. 3. Rozložení součástek kamery

Na obr. 1 je zapojení vlastní kamery. Pro oddělení videosignálu a napájení je použit tzv. gyrátor. Je to obvod, který se vyznačuje malým odporem pro stejnosměrné napětí a velkou impedancí pro střídavý signál. Gyrátor je tvořen tranzistorem T4, odporem R10 a kondenzátorem C5. Je použit tranzistor typu darlington BC517, protože má velké zesílení a odpor do báze může být větší. Tím se dosáhne velké impedance pro střídavý signál. Napájecí napětí pro kameru MC1 je stabilizováno Zenerovou diodou D2 s napětím 5,1 V. Odpor R11 je zatěžovacím odporem kamery. Bez tohoto odporu kamera vůbec nefunguje. Kondenzátor C7 má relativně velkou kapacitu. Ten eliminuje problém zvlnění signálu mezi jednotlivými řádkami. Přes oddělovací kondenzátor C6 je veden videosignál.

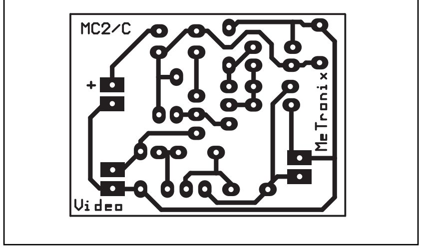
Na obr. 2 je zapojení druhé části systému, tzv. vyhybky. Zapojení je velice podobné předchozímu. Pouze se liší v hodnotách součástek. Ty byly navrženy experimentálně.

Součástí zapojení vyhybky je i videozesilovač - tranzistory T1 a T2. Tento zesilovač zesílí video signál asi dvakrát. Po zatížení jmenovitou impedancí 75 ohmů bude výstupní napětí asi 1 V - tj. standardní úroveň pro videosignál. Na zesilovači je zajímavé to, že nemá na výstupu oddělovací kondenzátor. Kondenzátor



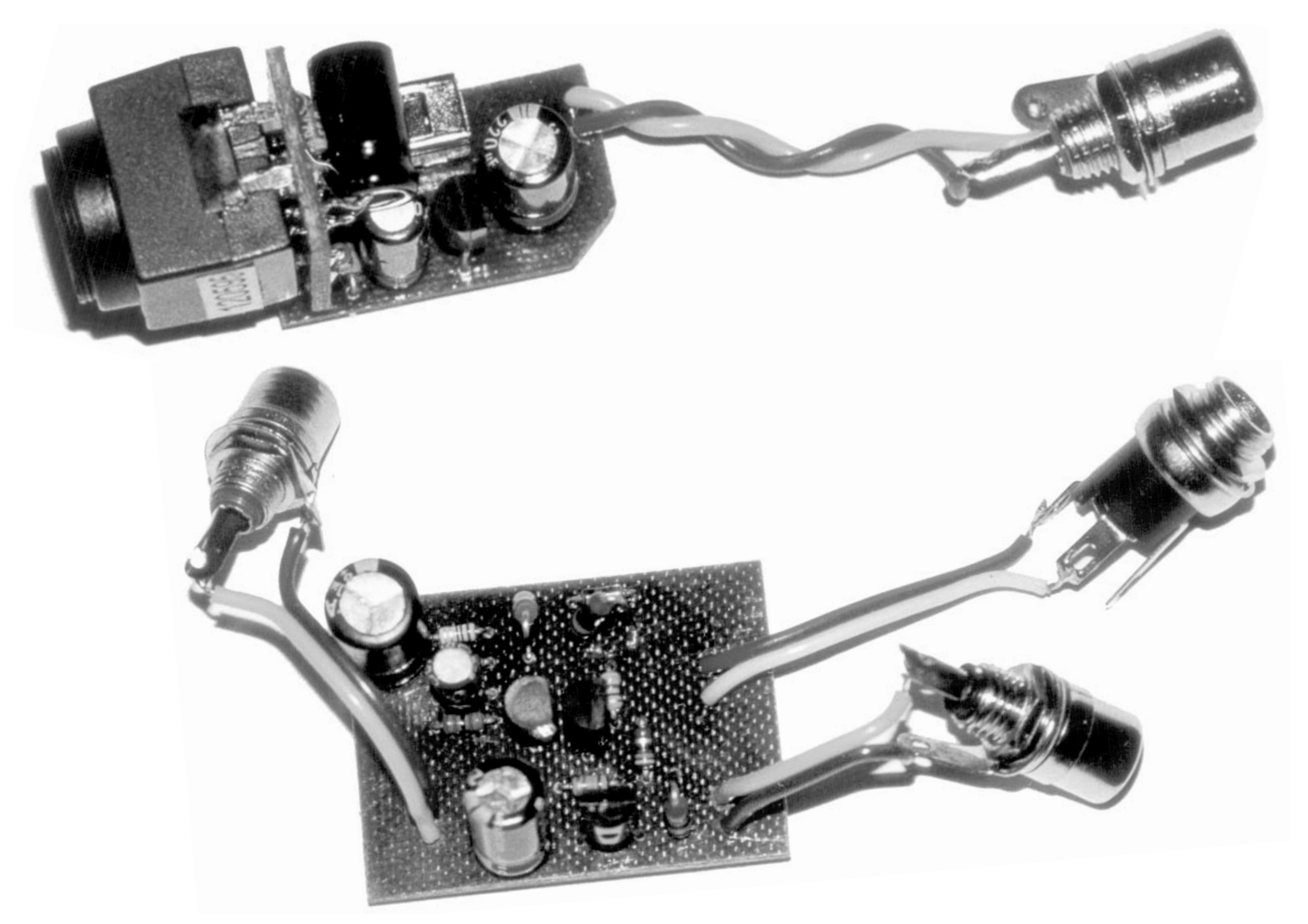


Obr. 4. Rozložení součástek vyhybky



Obr. 5. Deska s pl. spoji vyhybky

Obr. 6. Desky s pl. spoji kamery



Obr. 7. Detailní pohled na kameru MC1 a desku rozbočovače

C2 kompenzuje ztrátu nejvyšších kmitočtů na kabelu. Dioda D1 chrání kameru před přepólováním.

Pro napájení kamery je třeba použít stabilizované napětí 12 V, pro které byly navrženy součástky omezující proud diodou D2.

Přepínač SW1 vypíná a zapíná automatiku. Pro silnější denní světlo se automatika odpojí.

Popsaný systém nebyl zkoušen pro větší kamery a barevné kamery s větším odběrem proudu. Pro použitou kameru MC1 byl tento systém shledán vyhovující.

Konstrukce

Podobně jako již dříve popsaná kamera MC1 je i tato kamera osazena na dvou malých deskách s plošnými spoji. Na obr. 3 jsou osazené obě desky. Tyto desky jsou spojeny zahnutou lištou. Na menší desce jsou součástky připájeny ze strany spojů (pozor při pájení ZD). Kondenzátor C7 je na desce položen. Na větší desce je přepínač pro ovládání automatiky. Na této desce je nutno odstřihnout naznačený roh, aby bylo možno desku umístit do krabičky. Na obr. 4 je osazení druhé části - tzv. vyhybky. Obě části jsou umístěny v krabičkách U-SEB1. Pro napájecí napětí je použita standardní zásuvka s kolíkem o průměru 2,1 mm. Pro video signál je použit konektor CINCH, který byl použit z rozměrových důvodů. Pro kratší vzdálenosti lze použít i klasický nf stíněný kabel.

Závěr

Kompletní stavebnici popsané kamery je možno objednat u firmy MeTronix, Masarykova 66, 312 12 Plzeň, tel. 019 / 72 676 42 (paja@ti.cz). Označení stavebnice je MC2/S. Stavebnice obsahuje všechny součástky podle seznamu součástek včetně obou krabiček s potřebnými otvory. Cena stavebnice je 1 540,- Kč. Je možno objednat i stabilizovaný napájecí zdroj 12 V, popř. i kameru MC2 sestavenou (MC2/K).

Seznam součástek

Odpory 0204

R1	33 Ω
R2, R3	75 Ω
R4	470 Ω
R5	220 Ω
R6	82 kΩ
R7	22 kΩ
R8	15 kΩ
R9	56 kΩ
R10, R11	100 Ω
C1, C4, C6, C7	220 μF/16V
C3, C5	10 μF/16 až 50V
C2	330 pF
T1	BC556
T2	BC548B
T3,T4	BC517
D1	1N4148
D2	ZD5V1/0,4W

2 ks krabička U-SEB1
3 ks plošný spoj
3 ks konektor CINCH panelový
1 ks napájecí zásuvka 2,1 mm
1 ks přepínač do PS
1 ks minikamera MC1

Napájecí zdroj pro mixážní pult MCS 12/2

Dokončení z AR 4/2000

V AR 4/2000 jsme dokončili popis jednotlivých modulů mixážního pultu MCS12/2. Celý popis měl být zakončen v AR 5/2000 konstrukcí napájecího zdroje. Bohužel zatím neznámý pachatel se těsně před předáním AR 5/2000 do tisku vloupal do naší redakce a odcizil počítač včetně připraveného vydání a veškeré dokumentace. Tím jsme přišli o všechna data a podklady k projektu mixážního pultu MCS. Znova zpracovat veškerou dokumentaci k jednotlivým modulům by představovalo značné množství práce, která by na delší dobu zabrzdila vývoj nových konstrukcí. Proto jsme se rozhodli, že se vzhledem k těmto okolnostem již nebudeme k uveřejněnému pultu vracet. Celý seriál dokončíme popisem napájecího zdroje. Protože dvoustranné prokovené desky, které byly použity při konstrukci modulů, nelze vyrobit bez technologických podkladů, generovaných návrhovým systémem, nebudou pro tuto konstrukci desky s plošnými spoji k dispozici.

Na druhé straně jsme již během uveřejňování tohoto seriálu obdrželi mnoho dotazů a připomínek, týkajících se přípravy nové konstrukce, vybavené lepšími korekcemi a vyšším komfortem obsluhy. Proto jsme se rozhodli začít hned s vývojem nového mixážního pultu. Ale o tom až příště.

Popis zapojení

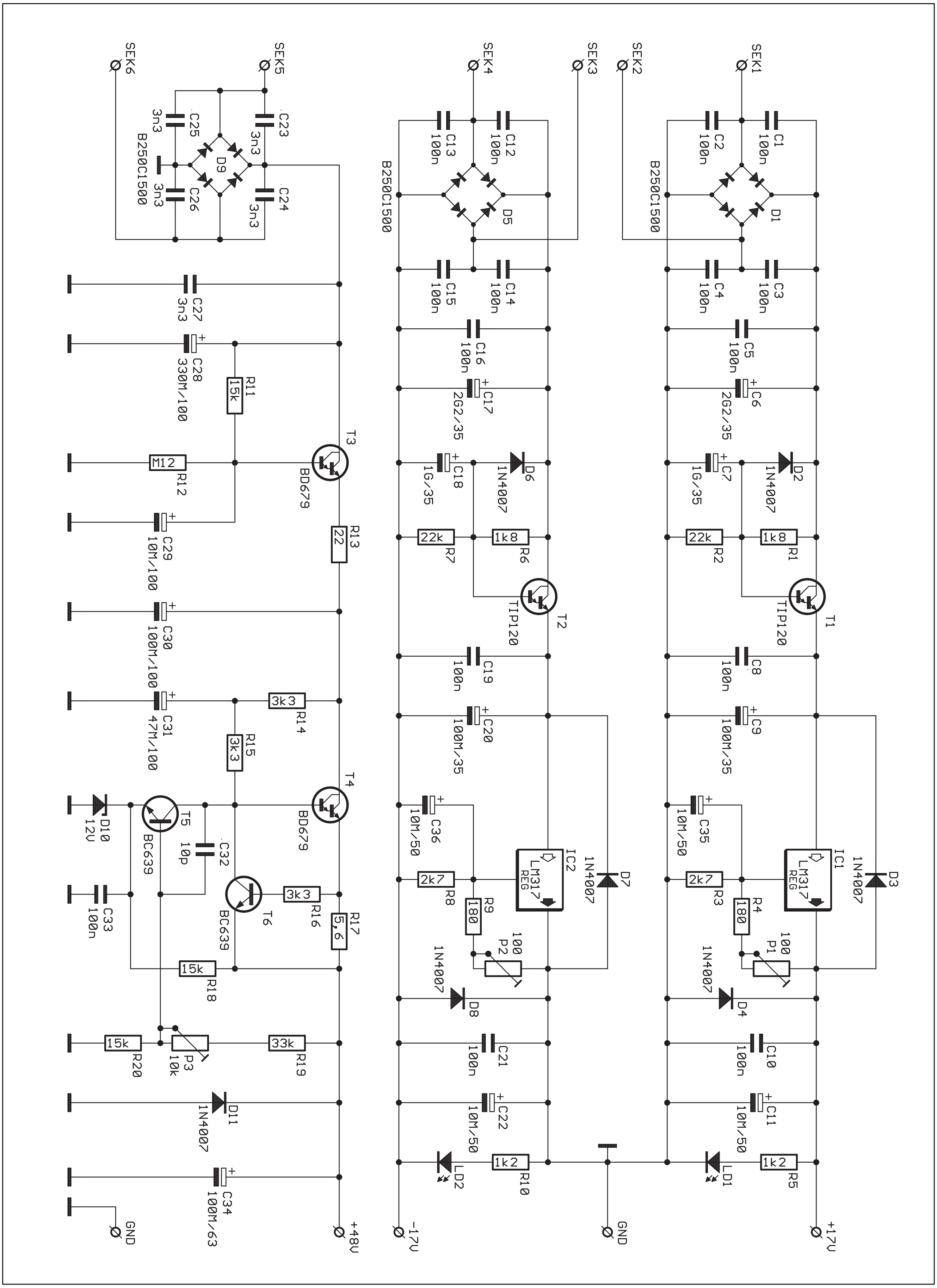
Schéma zapojení zdroje pro mixážní pult je na obr. 1. Zapojení vychází z osvědčeného symetrického napájecího zdroje z AR 2/2000, doplněného o samostatný zdroj +48 V pro phantomové napájecí napětí. Zdroj je složen ze tří samostatných dílů, z nichž každý je napájen odděleným sekundárním vinutím síťového transformátoru. Obě napájecí větve +17 V jsou pak na výstupu spojeny pro dosažení symetrického napájecího napětí ±17 V. Protože stabilizátory s kladným výstupním napětím (LM317, případně řada 78xx) mají obecně lepší potlačení zvlnění vstupního napájecího napětí, jsou oba zdroje +17 V shodné a symetrické výstupní napětí získáme jejich spojením do série. Popíšeme si proto zapojení jedné větve, druhá je identická.

Vstupní napětí ze samostatného sekundárního vinutí je přivedeno na usměrňovací můstek D1. Kondenzátory C1 až C4 omezují průnik rušivých signálů ze sítě. Usměrněné napětí je filtrováno kondenzátory C5 a C6. Tranzistor T1 je zapojen jako násobič kapacity a zásadním způsobem vyhlazuje průběh vstupního napětí pro monolitický stabilizátor IC1. Dioda D2 chrání bázi tranzistoru T1 v případě rychlého poklesu napětí na vstupu usměrňovače. Na místě IC1 je použit regulovatelný stabilizátor LM317, protože pro požadované výstupní napětí +17 V neexistuje monolitická varianta. Na vstupu IC1 je opět dvojice filtračních kondenzátorů C8 a C9. Pro přesné nastavení výstupního napětí +17 V je k odporu R4 přidán trimr P1. Odporový dělič P1, R4/ R3 je doplněn filtračním kondenzátorem C35. Tento kondenzátor je doporučen i výrobcem a skutečně zlepšuje zvlnění výstupního napětí až o řád (nejde zřejmě o lepší potlačení brumu ze vstupního napětí, ale o potlačení šumu na vstupu řídicího napětí). Diody D3 a D4 slouží k ochraně výstupu proti přepólování a obvodu IC1 při rychlém poklesu vstupního napětí. Výstup je opět blokován kondenzátory C10 a C11. LED LD1 indikuje přítomnost napájecího napětí, ale především zajišťuje minimální odběr ze zdroje, nutný pro správnou činnost stabilizátoru.

Zdroj +48 V je řešen odlišně. Vstupní napětí z transformátoru se opět přivádí na diodový můstek D9. Kondenzátory C23 až C26 musí být použity na vyšší napětí (keramické na 500 V), protože běžně používané keramické kondenzátory 100 nF jsou nejčastěji na 50 nebo 63 V. Za filtračními kondenzátory C27 a C28 je opět zapojen Darlingtonův tranzistor T3 jako násobič kapacity. Protože běžné monolitické stabilizátory nedovolují použít vyšší napětí než 40 V, je výstupní stabilizátor realizován z diskrétních součástek. Tranzistor T4 pracuje jako sériový regulátor. Výstupní napětí je z odporového děliče R19, P3 a R20 přivedeno na bázi tranzistoru T5. Jeho emitorové napětí 12 V je dáno Zenerovou diodou D10. Při zvýšení výstupního napětí se zvýší i napětí na bázi T5, ten se otevře, zmenší se jeho kolektorové napětí a tím i výstupní napětí regulátoru. Tranzistor T6 má funkci proudové ochrany. Překročí-li výstupní proud asi 100 mA, úbytek napětí na odporu R17 otevře tranzistor T6, který omezí proud tranzistorem T4. Trimrem P3 můžeme nastavit výstupní napětí na požadovaných +48 V. Dioda D11 chrání výstup stabilizátoru proti případnému přepólování. Výstup +48 V má samostatně vyvedeno jak kladné napětí (+48 V), tak i zem. Je vhodnější propojit zdrojový modul pětižílovým kabelem (+17 V, -17 V, GND a +48 V, GND) a oba zemnicí vodiče spojit až na napájecím vstupu (konektoru) u mixážního pultu.

Stavba

Napájecí zdroj je navržen na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 124 x 58 mm. Rozložení součástek je na obr. 2, obrazec desky s plošnými spoji ze strany součástek (TOP) je na obr. 3, ze strany spojů (BOTTOM) na obr. 4. Všechny součástky jsou umístěny na desce s plošnými spoji. Výkonové tranzistory opatříme vhodným hliníkovým chladičem ve tvaru U. Po osazení a zapájení součástek desku pečlivě prohlédneme a odstraníme případné závady. Připojíme jednotlivá sekundární vinutí. Trimry P1, P2 a P3 nastavíme správnou velikost výstupního napětí (±17 V a +48 V). Tím je zdroj hotov. Z důvodů minimálního rušení je vhodnější použít síťový transformátor v toroidním provedení. Sekundární napětí by mělo být 2x 18 V/1 A a 1x 42 V/0,1 A. K propojení zdroje a mixážního pultu použijeme pětižílový kabel, zakončený u pultu čtyř nebo pětikolíkovým konektorem XLR (u čtyřpólového spojíme na konektoru oba zemnicí vodiče).



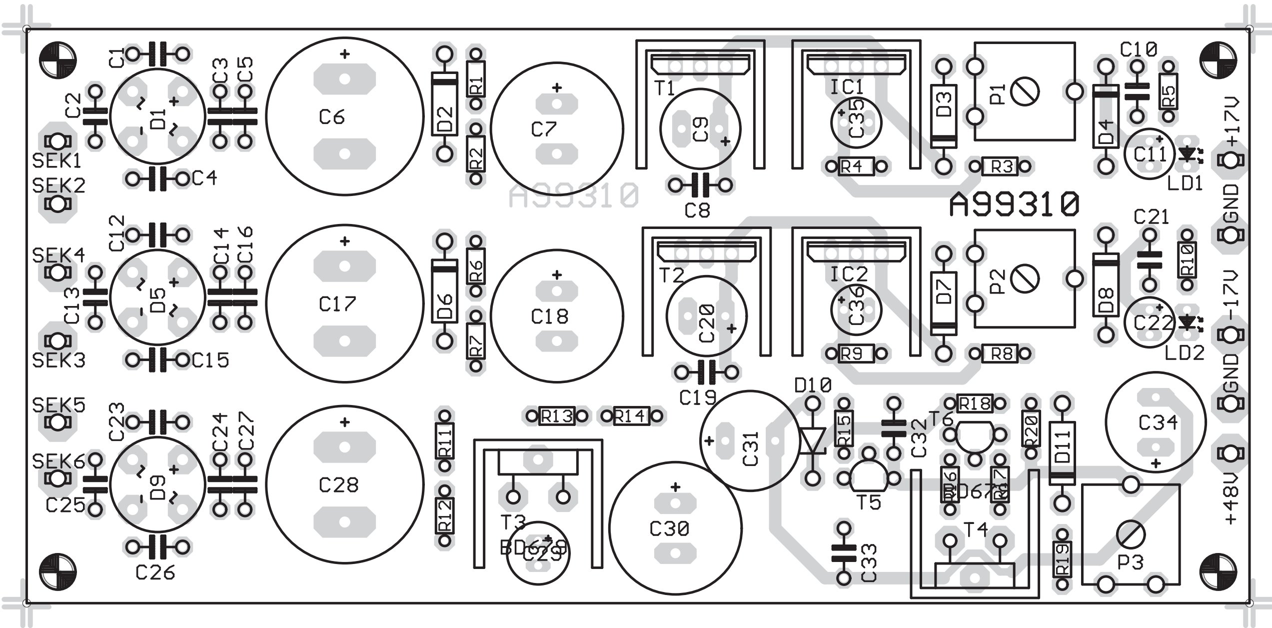
Obr. 1. Schéma zapojení napájecího zdroje pro mixážní pult MCS 12/2

Závěr

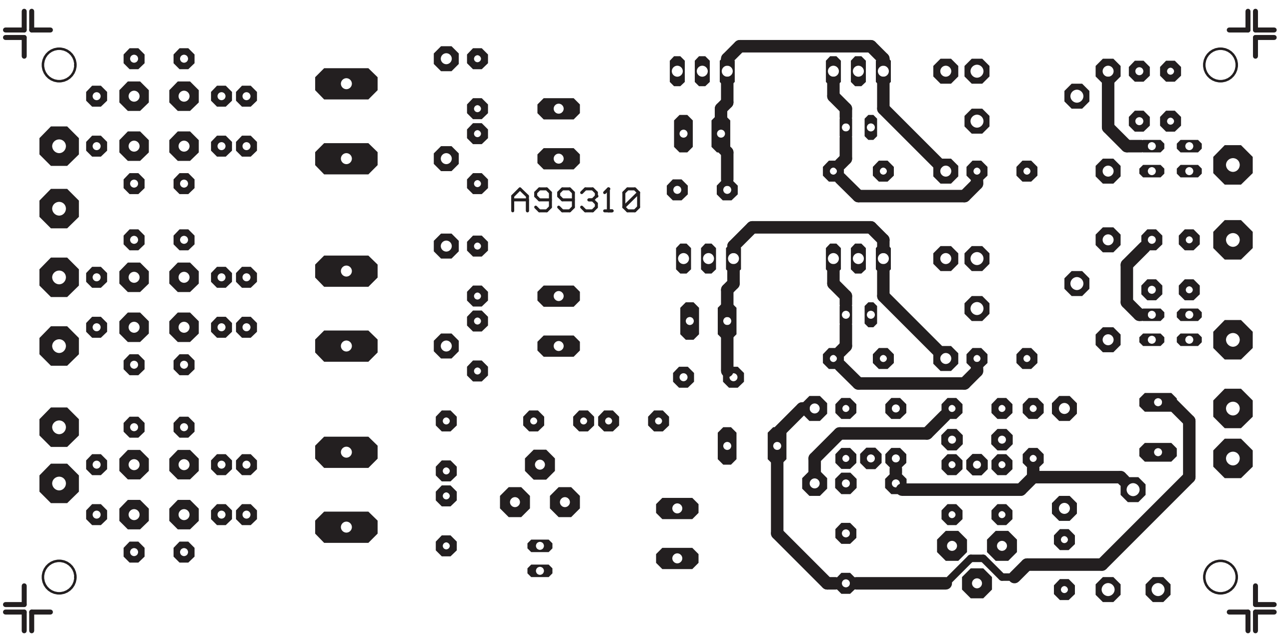
Popsaný napájecí zdroj můžeme samozřejmě použít i k napájení jiných nízkofrekvenčních zařízení, pokud jejich odběr nepřesáhne 1 A. Protože mixážní pult byl osazen prvky s relativně malou spotřebou (2 mA LED, CMOS hradla apod.), je výkon zdroje dostatečný i pro pult osazený 16ti vstupními jednotkami (i když vzhledem k omezenému vybavení pultu je optimum 8 až 12 vstupů).

Mixážní pult – propojení

Základní snahou při konstrukci pultu bylo minimalizovat drátová propojení. Proto jsou všechny vstupní a výstupní konektory zapájeny přímo do desek s plošnými spoji. Jedinou výjimku tvoří právě napájecí konektor, který je namontován na horním panelu a s deskou TB MIC je propojen krátkými vodiči. Všechna ostatní spojení jsou realizována plochým kabelem, který propojuje všechny desky. Protože na vstupních deskách jsou pouze napájecí vodiče (+17 V, -17 V, GND a +48 V) a signálové sběrnice (L, R, EFF a FB), stačí pouze 16ti žilový konektor. Efektový, výstupní (L, R a FB) a TB modul



Obr. 2. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji napájecího zdroje pro mixážní pult MC 12/2



Obr. 3. Obrazec desky s plošnými spoji zdroje - strana součástek (TOP). Zvětšeno na 130 % originálu

vyžadují i vzájemné propojení dalšími signály, a proto je zde použit 26ti pólový konektor. Použijeme proto plochý kabel AWG26, na který připevníme 5 konektorů s 26 vývody, pak 10 posledních žil odstřihneme a pokračujeme v osazení dalších konektorů, tentokrát již pouze s 16 vývody. I když je pult navržen tak, že vzdálenost mezi moduly je 30 mm, konektory osaďte s roztečí asi 40 mm (jinak by se obtížně nasazovali).

Mechanicky je pult zhotoven na jediném horním panelu z Al plechu (duralu) o síle 2,5 až 3 mm. Jednotlivé moduly jsou upevněny za hřídelky potenciometrů. Konektory JACK jsou přišroubovány maticemi, XLR jedním šroubkem. Pouze tahové potenciometry jsou přišroubovány přímo na horní panel do upevňovacích děr s roztečí 120 mm (to platí pouze v případě, že použijeme potenciometry s délkou dráhy 100 mm). S moduly jsou pak propojeny třížilovým kablíkem, opatřeným konektorem. Modulární řešení s veškerými spoji opatřenými konektory zjednodušuje montáž i případné opravy (snadnou výměnu potenciometru nebo celé jednotky).

Při menším počtu vstupů (do 8) se pult nechá zhotovit též v provedení do racku 19”. Horní panel tedy nese všechny elektrické i mechanické komponenty pultu. Vzhledem k různým modifikacím (počtům vstupů) neuvádíme podrobný výkres. Pro snazší návrh jsou všechny podélné rozteče konektorů, os potenciometrů a tlačítek na modulech rozmístěny přesně v rastru 2,5 mm (tedy ne v palcových mírách 2,54).

I když jsme ne naší vinou museli částečně slevit z představy, že již od této konstrukce zajistíme případným zájemcům kompletní dodávky speciálních součástek a mechanických dílů, u nově připravované konstrukce si to snad vynahradíme. Berte tedy popsaný mixážní pult jako zdroj inspirace pro vlastní konstrukční činnost.

-AK-

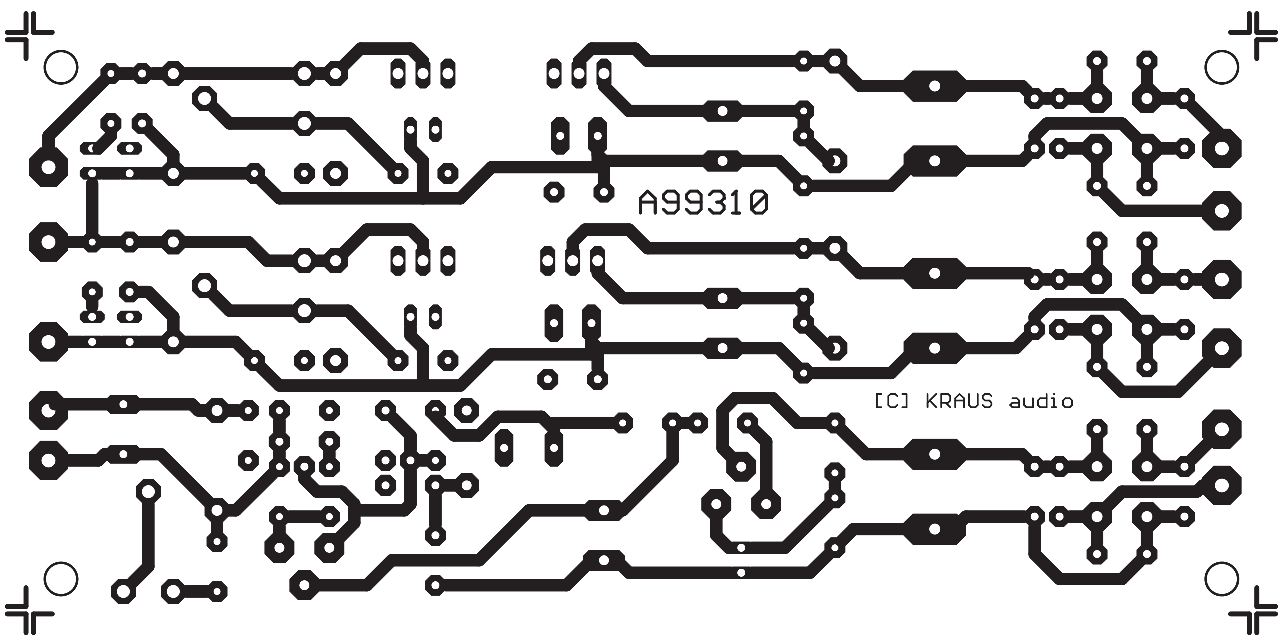
Seznam součástek

C30 . . . . 100 µF/100 V
C20, C9 . . . . 100 µF/35 V
C34 . . . . 100 µF/63 V
C1, C10, C12, C13, C14,
C15, C16, C19,C2, C21,
C3, C33, C4, C5, C8 . . . . 100 nF
C29 . . . . 10 µF/100 V
C11, C22, C35, C36. . . . . . 10 µF/50 V
C32. . . . . 10 pF
C18, C7 . . . . 1 mF/35 V
C17, C6 . . . . 2,2 mF/35 V
C28 . . . . 330 µF/100 V
C23, C24, C25, C26,
C27 . . . . 3,3 nF/500 V
C31 . . . . 47 µF/100 V

D11, D2, D3, D4, D6,
D7, D8. . . . . 1N4007
D1, D5, D9 . . . . B250C1500
D10. ZD 12 V
IC1, IC2. . . . . LM317
LD1, LD2. . . . . LED 3 mm
P1. . . . . 100 Ω - PT10L
P2. . . . . 100 Ω - PT10L
P3. . . . . 10 kΩ - PT10L

odpory 0204
R11, R18, R20 . . . . 15 kΩ
R4, R9 . . . . 180 Ω
R10, R5. . . . . 1,2 kΩ
R1, R6. . . . . 1,8 kΩ
R13 . . . . 22 Ω
R2, R7 . . . . 22 kΩ
R3, R8. . . . . 2,7 kΩ
R19 . . . . 33 kΩ
R14, R15, R16. . . . . 3,3 kΩ
R17 . . . . 5,6 Ω
R12 . . . . 120 kΩ

T1 . . . . TIP120
T2 . . . . TIP120
T3 . . . . BD679
T4 . . . . BD679
T5 . . . . BC639
T6 . . . . BC639



Obr. 3. Obrazec desky s plošnými spoji zdroje - strana spojů (BOTTOM). Zvětšeno na 130 % originálu

Úvod do SMT – technologie povrchové montáže

Díl II. Pokračování z AR3/2000

V první části našeho volného cyklu o SMD součástkách jsme si představili základy pojmy technologie povrchové montáže (SMT) a pomůcky používané při práci s těmito součástkami (SMD). Základním problémem při manipulaci je identifikace součástek. Pokud jsou používány v prvovýrobě, zakládají se do osazovacích automatů v celých baleních (nejčastěji kotoučích), které jsou již z výroby dostatečně dobře značeny. Zcela jiná situace však nastane, dostane-li se nám do rukou například osazená deska, ke které nemáme žádnou dokumentaci a potřebujeme zjistit, co která součástka vlastně je. U nejběžnějších typů jako jsou odpory, keramické (čipové) a elektrolytické kondenzátory to ještě není tak zlé, protože systém značení a charakteristické provedení má určitý systém. To však již neplatí o polovodičových součástkách. Miniaturní rozměry vylučují potisk běžným označením, jak je známe například z diskrétních polovodičových součástek. Proto výrobci označují typ součástky speciálním klíčem, který je většinou dvou nebo tříznakový (v ojedinělých případech i víceznakový). Tento klíč je však tvořen zcela nahodile, neexistuje v něm žádný systém a pro identifikaci součástky potřebujeme znát převodní tabulky. Protože SMD součástky vyrábí řada výrobců, je v podstatě velmi obtížné dopídit se ke správnému určení neznámé součástky. Protože jsme byli již mnohokrát požádáni o radu, kde podobný klíč nalézt, rozhodli jsme se připravit malou převodní tabulku, ve které budou nejčastěji používané typy SMD součástek. U některých typů je uvedeno i pouzdro, ve kterém se součástka dodává (některé typy však mohou být dostupné v řadě různých provedení).

Kód	Typ	Pouzdro
A	BAT 43-098	SOD 123
AA	BCW 60 A	SOT 23
AA	BCX 51	SOT 89
AB	BCX 51-6	SOT 89
AB	BCW 60 B	SOT 23
AC	BCX 51-10	SOT 89
AC	BCW 60 C	SOT 23
AD	BCX 51-16	SOT 89
AD	BCW 60 D	SOT 23
AE	BCX 52	SOT 89
AF	BCX 52-6	SOT 89
AF	BCW 60 FF	SOT 23
AG	BCX 52-10	SOT 89
AG	BCX 70 G	SOT 23
AH	BCX 53	SOT 89
AH	BCX 70 H	SOT 23
AJ	BCX 53-6	SOT 89
AJ	BCX 70 J	SOT 23
AK	BCX 53-10	SOT 89
AK	BCX 70 K	SOT 23
AL	BCX 53-16	SOT 89
AM	BCX 52-16	SOT 89
AM	BSS 64	SOT 23
AN	BCW 60 FN	SOT 23
AO	BCW 60 AR	SOT 23
AP	BCW 60 BR	SOT 23
AR	BCW 60 CR	SOT 23
AS	BCW 60 DR	SOT 23
AS	BAT 18-05	SOT 23
AT	BAT 18-06	SOT 23
AU	BAT 18-04	SOT 23
AU	BCX 70 GR	SOT 23
AW	BCX 70 HR	SOT 23
AX	BCX 70 JR	SOT 23
AY	BCX 70 KR	SOT 23
A1	BAW 56	SOT 23
A2	BAT 18	SOT 23
A3	BAT 17	SOT 23
A4	BAV 70	SOT 23
A5	BRY 61	SOT 23
A1	CFY 19-18	
A2	CFY 19-22	
A2	CFY 30	SOT 143
A2	SMBD 2836	SOT 23
A3	SMBD 2835	SOT 23
A4	BB 404 A	TO 236
A4	SMBD 2838	SOT 23
A5	SMBD 2837	SOT 23
A6	BAS 16	SOT 23
A7	BAV 99	SOT 23
A8	BAS 19	SOT 23
A51	BRY 62	SOT 143
AA61	BAS 28	SOT 143
AAA81	BAS 20	SOT 23
A82	BAS 21	SOT 23
A91	BAS 17	SOT 23
AR1	BSR 40	SOT 89
AR2	BSR 41	SOT 89
AR3	BSR 42	SOT 89
AR4	BSR 43	SOT 89
AS1	BST 50	SOT 89
AS2	BST 51	SOT 89
AS3	BST 52	SOT 89
AT1	BST 39	SOT 89
AT2	BST 40	SOT 89
B	BAT 18-098	SOD 123
B2	BSV 52	SOT 23
B26	BF 570	SOT 23
B4	BB 404 B	TO 236
B4	BSV 52 R	SOT 23
B5	BSR 12	SOT 23
B81	BSR 12 R	SOT 23
BA	BCV 61 A	SOT 23
BA	BCX 54	SOT 89
BB	BCW 61 B	SOT 23
BB	BCX 54-6	SOT 89
BC	BCW 61 C	SOT 23
BC	BCX 54-10	SOT 89
BCP 28	BCP 28	SOT 223
BCP 29	BCP 29	SOT 223
BCP 48	BCP 48	SOT 223
BCP 49	BCP 49	SOT 223
BCP 68	BCP 68	SOT 223
BCP 69	BCP 69	SOT 223
BD	BCW 54-16	SOT 89
BE	BCW 55	SOT 89
BF	BCX 55-6	SOT 89
BF	BCW 61 FF	SOT 23
BF 720	BF 720	SOT 223
BF721	BF721	SOT 223
BF 722	BF 722	SOT 223
BF 723	BF 723	SOT 223
BFN 36	BFN 36	SOT 223
BFN 37	BFN 37	SOT 223
BFN 38	BFN 38	SOT 223
BFN 39	BFN 39	SOT 223
BG	BCX 55-10	SOT 89
BG	BCX 71 G	SOT 23
BH	BCX 56	SOT 89
BD	BCW 61 D	SOT 23
BH	BCX 71 H	SOT 23
BJ	BCX 56-6	SOT 89
BJ	BCX 71 J	SOT 23
BK	BCX 56-10	SOT 89
BK	BCX 71 K	SOT 23
BL	BCX 55-16	SOT 89
BM	BCX 56-16	SOT 89
BM	BSS 63	SOT 23
BN	BCW 61 FN	SOT 23
BO	BCW 61 AR	SOT 23
BP	BCW 61 BR	SOT 23
BR	BCW 61 CR	SOT 23
BS	BCW 61 DR	SOT 23
BSP 50	BSP 52	SOT 223
BSP 51	BSP 51	SOT 223
BSP 50	BSP 50	SOT 223
BSP 60	BSP 60	SOT 223
BSP 61	BSP 61	SOT 223
BSP 62	BSP 62	SOT 223
BU	BCX 71 GR	SOT 23
BW	BCX 71 HR	SOT 23
BX	BCX 71 JR	SOT 23
BY	BCX 71 KR	SOT 23
BR1	BSR 30	SOT 89
BR2	BSR 31	SOT 89
BR3	BSR 32	SOT 89
BR4	BSR 33	SOT 89
BS1	BST 60	SOT 89
BS2	BST 61	SOT 89
BS3	BST 62	SOT 89
BT1	BST 15	SOT 89
BT2	BST 16	SOT 89
C1	BCW 29	SOT 23
C2	BCW 30	SOT 23
C3	SMBT 4126	SOT 23
C4	BB 404 C	TO 236
C4	BCW 29 R	SOT 23
C5	BCW 30 R	SOT 23
C5	CFY 25-17	
C6	CFY 25-20	
C7	CFY 25-23	
C7	BCF 29	SOT 23
C77	BCF 29 R	SOT 23
C8	BCF 30	SOT 23
C9	BCF 30 R	SOT 23
C91	BCV 62	SOT 143
C92	BCV 62 A	SOT 143
C93	BCV 62 B	SOT 143
C94	BCV 62 C	SOT 143
CA	BCX 68	SOT 89
CA	BB 510	TO 236
CAC	BCX 868	SOT 89
CB	BCX 68-10	SOT 89
CC	BCX 68-16	SOT 89
CC	BF 554	SOT 23
CD	BCX 68-25	SOT 89
CD	BSS 81 B	SOT 23
CE	BCX 69	SOT 89
CE	BSS 79 B	SOT 23
CEC	BC 869	SOT 89
CF	BCX 69-10	SOT 89
CF	BSS 79 C	SOT 23
CG	BCX 69-16	SOT 89
CG	BSS 81 C	SOT 23
CH	BCX 69-25	SOT 89
CH	BSS 80B	SOT 23
CJ	BSS 80 C	SOT 23
CL	BSS 82 B	SOT 23
CM	BSS 82 C	SOT 23
D1	BCW 31	SOT 23
D2	BCW 32	SOT 23

D3	BCW 33	SOT 23
D4	BCW 31 R	SOT 23
D4	BB 404 D	TO 236
D5	BCW 32 R	SOT 23
D6	BCW 33 R	SOT 23
D7	BCF 32	SOT 23
D77	BCF 32 R	SOT 23
D8	BCF 33	SOT 23
D81	BCF 33 R	SOT 23
D91	BCV 61	SOT 143
D92	BCV 61 A	SOT 143
D93	BCV 61 B	SOT 143
D94	BCV 61 C	SOT 143
DA	BF 622	SOT 89
DA	BCW 67 A	SOT 23
DB	BCW 67 B	SOT 23
DB	BF 623	SOT 89
DC	BCW 67 C	SOT 23
DC	BF 620	SOT 89
DC	BFN 20	SOT 89
DD	BFN 16	SOT 89
DE	BFN 18	SOT 89
DF	BCW 68 G	SOT 23
DF	BF 621	SOT 89
DF	BFN 21	SOT 89
DG	BCW 68 G	SOT 23
DG	BFN 17	SOT 89
DH	BCW 68 H	SOT 23
DH	BFN 19	SOT 89
DK	BCX 42	SOT 23
DT	BCW 67 AR	SOT 23
DU	BCW 67 BR	SOT 23
DW	BCW 67 CR	SOT 23
DX	BCW 67 FR	SOT 23
DZ	BCW 68 GR	SOT 23
E	BAT 66	SOT 223
E1	BFS 17	SOT 23
E2	BFS 17A	SOT 23
E4	BFS 17 R	SOT 23
E4	BB 404 E	TO236
E5	BFS 17 AR	SOT 23
EA	BCW 65 A	SOT 23
EB	BCW 65 B	SOT 23
EC	BCW 65 C	SOT 23
ED	BCV 28	SOT 89
EE	BCV 48	SOT 89
EF	BCV 29	SOT 89
EF	BCW 66 F	SOT 23
EG	BCV 49	SOT 89
EG	BCW 66 G	SOT 23
EH	BCW 66 H	SOT 23
EK	BCX 41	SOT 23
ET	BCW 65 AR	SOT 23
EU	BCW 65 BR	SOT 23
EW	BCW 65 CR	SOT 23
EX	BCW 66 FR	SOT 23
EY	BCW 66 GR	SOT 23
EZ	BCW 66 HR	SOT 23
F2	BFS 19	SOT 23
F3	BF 840	SOT 23
F31	BF 841	SOT 23
F5	BFS 19 R	SOT 23
F6	BFQ 19 S	SOT 89
F8	BF 824	SOT 23
FA	BFP 81	SOT 143
FA	BFQ 17	SOT 89
FB	BFP 17	SOT 143
FB	BFQ 19	SOT 89
FC	BFP 29	SOT 143
FC	BFQ 64	SOT 89
FD	BFP 35 A	SOT 143
FD	BFQ 17 P	SOT 89
FD	BCV 26	SOT 23
FE	BFP 93 A	SOT 143
FE	BFQ 19 P	SOT 89
FE	BCV 46	SOT 23
FF	BCV 27	SOT 23
FF	BFQ 18 A	SOT 89
FG	BCV 47	SOT 23
FH	BFN 24	SOT 23
FJ	BFN 26	SOT 23
FK	BFN 25	SOT 23
FL	BFN 27	SOT 23
G	BAR 63-03W	SOD 323
G1	BFS 20	SOT 23
G2	BF 550	SOT 23
G2	CGY 50	SOT 143
G3	BF 536	SOT 23
G4	BFS 20 B	SOT 23
G5	BF 550 R	SOT 23
G6	BF 569	SOT 23
G61	BF 569 R	SOT 23
G7	BF 579	SOT 23
G8	BF 660	SOT 23
G81	BF 660 R	SOT 23
G9	BF 767	SOT 23
GA	BAW 78 A	SOT 89
GB	BAW 78 B	SOT 89
GC	BAW 78 C	SOT 89
GD	BAW 78 D	SOT 89
GE	BAW 79 A	SOT 89
GE	BFR 35 AP	SOT 23
GF	BAW 79 B	SOT 89
GF	BFR 92 P	SOT 23
GG	BAW 79 C	SOT 89
GG	BFR 93 P	SOT 23
GH	BAW 79 D	SOT 89
grün	BB 240	SOD 80
H	BBY 51-03 W	SOD 323
H1	BCW 69	SOT 23
H2	BCW 70	SOT 23
H3	BCW 89	SOT 23
H31	BCW 89 R	SOT 23
H4	BCW 69 R	SOT 23
H5	BCW 70 R	SOT 23
H7	BCF 70	SOT 23
H71	BCF 70 R	SOT 23
HA	CFY 65-12	Micro-X
HB	CFY 75-13	MW-4
HB	BFN 22	SOT 23
HC	BFN 23	SOT 23
HC	CFY 75-15	MW-4
I	BBY 52-03 W	SOD 323
JA	BAT 74	SOT 23
JA	BAV 74	SOT 23
JB	BAR 74	SOT 23
JB	BAR 74	SOT 23
JC	BAL 74	SOT 23
JD	BAW 56	SOT 23
JE	BAV 99	SOT 23
JF	BAL 99	SOT 23
JG	BAR 99	SOT 23
JG	BAR 99	SOT 23
JJ	BAV 70	SOT 23
JP	BAW 101	SOT 143
JP	BAS 19	SOT 23
JR	BAS 20	SOT 23
JS	BAS 21	SOT 23
JS	BAW 100	SOT 143
JT	BAS 28	SOT 143
JV	BAS 116	SOT 23
JX	BAV 170	SOT 23
JY	BAV 199	SOT 23
JZ	BAW 156	SOT 23
J 01	SO 2906 R	
J 03	SO 2907 AR	
J 05	SO 2907 R	
J 12	SO 2906 AR	
J 32	SO 5400 R	
J 33	SO 5401 R	
J 39	SO 692 R	
K1	BCW 71	SOT 23
K2	BCW 72	SOT 23
K3	BCW 81	SOT 23
K31	BCW 81 R	SOT 23
K4	BCW 71 R	SOT 23
K5	BCW 72 R	SOT 23
K7	BCV 71	SOT 23
K8	BCV 72	SOT 23
K9	BCF 81	SOT 23
K91	BCF 81 R	SOT 23
K	BAT 68-03 W	SOD 323
KA	BSS 87	SOT 89
KB	BSS 192	SOT 89
KC	BFQ 29 P	SOT 23
KM	BST 80	SOT 89
KN	BST 84	SOT 89
KO	BST 86	SOT 89
L	BAT 62-03 W	SOD 323
L6	BAR 17	SOT 23
L7	BAR 14-1	SOT 23
L8	BAR 15-1	SOT 23
L9	BAR 16-1	SOT 23
L20	BAS 29	SOT 23
L21	BAS 31	SOT 23
L22	BAS 32	SOD 80
L22	BAS 35	SOT 23
L30	BAV 23	SOT 143
L4	BAT 54	SOT 23
L42	BAT 54 A	SOT 23
L43	BAT 54 C	SOT 23
L44	BAT 54 S	SOT 23
L51	BAS 56	SOT 143
LA	BEF 550	SOT 23
LB	BEF 999	SOT 23
LE	BEF 660	SOT 23
LH	BEF 569	SOT 23
LJ	BEF 579	SOT 23
LK	BEF 799	SOT 23
LM	BST 120	SOT 89
LN	BST 122	SOT 89
LO	BF 775	SOT 23
LR	BF 517	SOT 23
LS	BF 770 A	SOT 23
M1	BFR 30	SOT 23
M2	BFR 31	SOT 23
M3	BFR 46	SOT 23
MMM31	BSD 20	SOT 143
M32	BSD 22	SOT 143
M4	BSR 56	SOT 23
M5	BSR 57	SOT 23
M6	BSR 58	SOT 23
M62	PMBF 4391	
M63	PMBF 4392	
M64	PMBF 4393	
M74	BSS 83	SOT 143
M87	BF 990 A	SOT 143
M8p	BSN 20	SOT 23
M89	BF 989	SOT 143
M90	BF 990	SOT 143
M91	BF 991	SOT 143
M92	BF 992	SOT 143
M93	BF 994 S	SOT 143
M94	BF 994	SOT 143
M95	BF 996 S	SOT 143
M96	BF 996	SOT 143
M97	BFR 101 A	SOT 143
M98	BFR 101 B	SOT 143
MA	BF 989	SOT 143
MB	BF 995	SOT 143
MC	BFS 17 P	SOT 23
MC	ZVN 3306 F	SOT 23
MCs	BFS 17 W	SOT 323
MD	BF 996	SOT 143
ME	BF 993	SOT143
MF	ZVN 3310 F	SOT 23
MG	BF 994 S	SOT 143
MH	BF 996 S	SOT 143
MLs	BF 930	SOT 143
MK	BF 997	SOT 143
MLs	ZVP 3306 F	SOT 23
MO	BF 998	SOT 143
MR	ZVP 3310 F	SOT 23
MS	CF 739	SOT 143
MU	ZVN 3320 F	SOT 23
MX	CF 750	SOT 143
MY	VN 10 LF	SOT 23
Mys	BF 1012	SOT 143
MZ	ZVN 4106 F	SOT 23
MZ	ZVP 1320 F	SOT 23
MZs	BF 1005	SOT 143
N05	SO 2484	
N08	SO 930	
N1	BFR 53	SOT 23
N4	BFR 53 R	SOT 23
N11	SO 2369	
N12	SO 2221	
N13	SO 2222	
N18	SO 1711	
N20	SO 2222 A	
N27	SO 1893	
N54	SO 2221 A	
N71	SO 3904	
N72	SO 3904	
N79	SO 5550	
N80	SO 5551	
N81	SO 2369 A	
N91	SO 642	
N94	SO 517	
N	BAT 63-03 W	SOD 323
NA	CFY 35-20	MW-4
NB	BF 599	SOT 23
NB	CFY 35-23	SOT 23
NC	BF 840	SOT 23
ND	BF 841	
O1	BST 82	
O12	SO 2221 R	
O13	SO 2222 R	
O20	SO 2222 AR	
O27	SO 1893 R	
O54	SO 2221 AR	
P01	SO 2906	
P03	SO 2907 A	
P05	SO 2907 A	
P06	SO 2894	
P1	BFR 92	SOT 23
P1s	BFR 92 W	SOT 323
P2	BFR 92 A	SOT 23
P4	BFR 92 R	SOT 23
P5	BFR 92 AR	SOT 23

P8	BFG 92 A	SOT 23
P12	SO 2906 A	
P25	SO 3906	
P26	SO 33905	
P32	SO 5400	
P33	SO 5401	
P39	SO 692	
PA	BA 885	SOT 23
PC	BA 886	SOT 23
PMs	BAR 66	SOT 23
Pos	BAR 64	SOT 23
PPs	BAR 64-04	SOT 23
PRs	BAR 64-05	SOT 23
PSs	BAR 64-06	SOT 23
PTs	BAR 64-07	SOT 143
PZTA13	PZTA 13	SOT 223
PZTA14	PZTA 14	SOT 223
PZTA42	PZTA 42	SOT 223
PZTA43	PZTA 43	SOT 223
PZTA63	PZTA 63	SOT 223
PZTA64	PZTA 64	SOT 223
PZTA92	PZTA 92	SOT 223
PZTA93	PZTA 93	SOT 223
R1	BFR 93	SOT 23
R2	BFR 93 A	SOT 23
R4	BFR 93 R	SOT 23
R5	BFR 93 AR	SOT 23
R7	BFR 106	SOT 23
R8	BFG 93 A	SOT 23
RA	BF 772	SOT 143
RA	BFQ 81	SOT 23
RB	BFQ 771	SOT 23
RC	BFP 193	SOT 143
RC	BFQ 193	SOT 89
RC	BFR 193	SOT 23
RD	BFP 180	SOT 143
RD	BFR 180	SOT 23
RDs	BFR 180 W	SOT 323
RE	BFP 280	SOT 143
RE	BFR 280	SOT 23
RF	BFP 181	SOT 143
RF	BFR 181	SOT 23
RFs	BFR 181 W	SOT 323
RG	BFP 182	SOT 143
RG	BFR 182	SOT 23
RGs	BFR 182 W	SOT 323
RH	BFP 183	SOT 143
RH	BFR 183	SOT 23
RHs	BFR 183 W	SOT 323
RI	BFP 196	SOT 143
RK	BFP 194	SOT 143
RK	BFR 194	SOT 23
RMs	BFE 182	SOT 143
RNs	BFE 183	SOT 143
R0s	BFE 193	SOT 143
RPs	BFE 196	SOT 143
S1	BBY 31	SOT 23
S1A	SMBT 3904	SOT 23
S1B	SMBT 2222	SOT 23
S1C	SMBTA 20	SOT 23
S1D	SMBTA 42	SOT 23
S1E	SMBTA 43	SOT 23
S1G	SMBTA 06	SOT 23
S1H	SMBTA 05	SOT 23
S1M	SMBTA 13	SOT 23
S1N	SMBTA 14	SOT 23
S1P	SNBT 2222 A	SOT 23
S2	BBY 40	SOT 23
S2A	SMBTA 3906	SOT 23
S2B	SMBT 2907	SOT 23
S2D	SNBTA 92	SOT 23
S2E	SMBTA 93	SOT 23
S2F	SMBT 2907 A	SOT 23
S2G	SMBTA 56	SOT 23
S2H	SMBTA 55	SOT 23
S2U	SMBTA 63	SOT 23
S2V	SMBTA 64	SOT 23
S3	BBY 51	SOT 23
S4	BBY 62	SOT 143
S5	BAT 15-099	SOT 143
S5	BBY 52	SOT 23
S5D	SMBD 914	SOT 23
S6	BF 510	SOT 23
S6	BAT 15-099 R	SOT 143
S7	BF 511	SOT 23
S7s	BAT 114-099	SOT 143
S8	BAT 114-099 R	SOT 143
S8	BF 512	SOT 23
S9	BF 513	SOT 23
S9	BAT 14-099	SOT 143
S12	BBY 39	SOT 23
S13	KSY 13	SOT 143
S13	BBY 42	SOT 23
SA	BSS 123	SOT 23
SA	BSS 123	SOT 23
SB	BSS 145	SOT 23
schwarz	BB 249	SOD 80
SF	BB 804	SOT 23
SF	SP 0610 T	SOT 23
SH	BSS 119	SOT 23
SH	BB 814	SOT 23
SP	BSS 84	SOT 23
SR	BSS 131	SOT 23
SS	BSS 138	SOT 23
ST	BSS 139	SOT 23
T1	BCX 17	SOT 23
T2	BCX 18	SOT 23
T3	BSS 63	SOT 23
T35	BSR 20	SOT 23
T36	BSR 20 A	SOT 23
T4	BCX 17 R	SOT 23
T5	BCX 18R	SOT 23
T6	BSS 64 R	SOT 23
T7	BSR 15	SOT 23
T71	BSR 15 R	SOT 23
T8	BSR 16	SOT 23
T81	BSR 16 R	SOT 23
T9	BSR 18	SOT 23
T91	BSR 18 R	SOT 23
T92	BSR 18 A	SOT 23
T93	BSR 18 AR	SOT 23
TA	KTY 13 A	SOT 23
TB	KTY 13 B	SOT 23
TC	KTY 13 C	SOT 23
TD	KTY 13 D	SOT 23
U	BB 525	SOD 123
U	BB 545	SOD 323
U1	BGX 50 A	SOT 143
U1	BCX 19	SOT 23
U1	BGX 50 A	SOT 143
U2	BCX 20	SOT 23
U3	BSS 64	SOT 23
U35	BSR 19	SOT 23
U36	BSR 19 A	SOT 23
U4	BCX 19 R	SOT 23
U5	BCX 20 R	SOT 23
U6	BSS 64	SOT 23
U7	BSR 13	SOT 23
U71	BSR 13 R	SOT 23
U8	BSR 14	SOT 23
U81	BSR 14 R	SOT 23
U9	BSR 17	SOT 23
U91	BSR 17	SOT 23
U92	BSR 17 A	SOT 23
U93	BSR 17 A	SOT 23
UF	BB 801	SOT 23
V1	BFT 25	SOT 23
V2	BFQ 67	SOT 23
V3	BFG 67	SOT 23
V4	BFT 25 R	SOT 23
W1	BFR 92	SOT 23
W3	BZX 84 2V4	SOT 23
W4	BFR 92 B	SOT 23
W4	BZX 84 2V7	SOT 23
W5	BZX 84 3V0	SOT 23
W6	BZX 84 3V3	SOT 23
W7	BZX 84 3V6	SOT 23
W8	BZX 84 3V9	SOT 23
W9	BZX 84 4V3	SOT 23
WCs	BCR 133	SOT 23
WDs	BCR 141	SOT 23
WEs	BCR 148	SOT 23
WFs	BCR 112	SOT 23
WHs	BCR 108	SOT 23
WJs	BCR 135	SOT 23
WKs	BCR 119	SOT 23
WLs	BCR 146	SOT 23
WMs	BCR 183	SOT 23
WNs	BCR 185	SOT 23
Wos	BCR 191	SOT 23
WPs	BCR 192	SOT 23
WRs	BCR 198	SOT 23
WZs	BCR 142	SOT 23
X1	BFT 93	SOT 23
X4	BFT 93 R	SOT 23
Y1	BZX 24-C11	SOT 23
Y3	BZX 84-C13	SOT 23
Y4	BZX 84-C15	SOT 23
Y5	BZX 84-C16	SOT 23
Y6	BZX 84-C18	SOT 23
Y7	BZX 84-C20	SOT 23
Y8	BZX 84-C22	SOT 23
Y9	BZX 84-C24	SOT 23
Y10	BZX 84-C27	SOT 23
Y11	BZX 84-C30	SOT 23
Y12	BZX 84-C33	SOT 23
Y13	BZX 84-C36	SOT 23
Y14	BZX 84-C39	SOT 23
Y15	BZX 84-C43	SOT 23
Y16	BZX 84-C47	SOT 23
Y17	BZX 84-C51	SOT 23
Y18	BZX 84-C56	SOT 23
Y19	BZX 84-C62	SOT 23
7Y2	BZX 84-C12	SOT 23
Y20	BCX 84-C68	SOT 23
Y21	BZX 84-C75	SOT 23
Z1	BZX 84-C4V7	SOT 23
Z2	BZX 84-C5V1	SOT 23
Z3	BZX 84-C5V6	SOT 23
Z4	BZX 84-C6V2	SOT 23
Z5	BZX 84-C6V8	SOT 23
Z6	BZX 84-C7V5	SOT 23
Z7	BZX 84-C8V2	SOT 23
Z8	BZX 84-C9V1	SOT 23
Z9	BZX 84-C10	SOT 23
Z11	BZX 84-C2V4	SOT 23
Z12	BZX 84-C2V7	SOT 23
Z13	BZX 84-C3V0	SOT 23
Z14	BZX 84-C3V3	SOT 23
Z15	BZX 84-C3V6	SOT 23
Z16	BZX 84-C3V9	SOT 23
Z17	BZX 84-C4V3	SOT 23
ZC	SMBT 4124	SOT 23
ZDD	SM5Z 3V3 A	SOD 15
ZT2222	PZT 2222	SOT 223
ZT2222A	PZT 2222 A	SOT 223
ZT2907	PZT 2907	SOT 223
ZT2907A	PZT 2907 A	SOT 223
ZT3904	PZT 3904	SOT 223
ZT3906	PZT 3906	SOT 223
ZDD	SM5Z 3V3 A	SOD 6/15
ZDE	SM5Z 3V6 A	
ZDF	SM5Z 3V9 A	
ZDG	SM5Z 4V3 A	
ZDH	SM5Z 4V7 A	
ZDK	SM5Z 5V1 A	
ZDL	SM5Z 5V6 A	
ZDM	SM5Z 6V0 A	
ZDN	SM5Z 6V2 A	
ZDP	SM5Z 6V8 A	
ZDQ	SM5Z 7V5 A	
ZDR	SM5Z 8V2 A	
ZDS	SM5Z 8V7 A	
ZDT	SM5Z 9V1 A	
ZVU	SM5Z 10 A	
ZDV	SM5Z 11 A	
ZDW	SM5Z 12 A	
ZDX	SM5Z 13 A	
ZDY	SM5Z 14 A	
ZDZ	SM5Z 15 A	
ZED	SM5Z 16 A	
ZEE	SM5Z 17 A	
ZEF	SM5Z 18 A	
ZEG	SM5Z 19 A	
ZEH	SM5Z 20 A	
ZEK	SM5Z 22 A	
ZEL	SM5Z 24 A	
ZEM	SM5Z 25 A	
ZEN	SM5Z 27 A	
ZEP	SM5Z 28 A	
ZEQ	SM5Z 30 A	
ZER	SM5Z 33 A	
ZES	SM5Z 36 A	
ZET	SM5Z 39 A	
ZEU	SM5Z 43 A	
ZEV	SM5Z 47 A	
ZEW	SM5Z 51 A	
ZEX	SM5Z 56 A	
011	SO 2669 R	
081	SO 2369 AR	
13	BAS 125	SOT 23
14	BAS 125-04	SOT 23
14s	BAT 114-099 R	SOT 143
15	BAS 125-05	SOT 23
16	BAS 125-06	SOT 23
17	BAS 125-07	SOT 143
181	BFQ 181	
182	BFQ 182	
194	BFQ 194	
196	BFQ 196	
1A	BC 846 A	SOT 23
1A	SMBT 3904	SOT 23
1A	SXT 3904	SOT 89
1AR	BC 846 AR	SOT 23
1B	BC 847 B	SOT 23
1B	BC 846 B	SOT 23
1B	SMBT 2222	SOT 23
1BR	BC 846 BR	SOT 23
1C	SMBTA 20	SOT 23
1D	SMBTA 42	SOT 23

1D	SXTA 42	SOT 89
1E	BC 847 A	SOT 23
1E	SMBTA 43	SOT 23
1E	SXTA 43	SOT 89
1ER	BC 847 AR	SOT 23
1F	BC 847 B	SOT 23
1FR	BC 847 BR	SOT 23
1G	BC 847 C	SOT 23
1G	SMBTA 06	SOT 23
1GR	BC 847 CR	SOT 23
1GT	SOA 06	SOT 23
1H	SNBTA 05	SOT 23
1HT	SOA 05	SOT 23
1J	BC 848 A	SOT 23
1J	BCV 61 A	SOT 143
1JR	BC 848 AR	SOT 23
1K	BC 848 B	SOT 23
1K	BCV 61 B	SOT 143
1K	SMBT 6428	SOT 23
1KR	BC 848 BR	SOT 23
1L	BC 848 C	SOT 23
1L	BCV 61 V	SOT 143
1L,	SMBT 6429	SOT 23
1LR	BC 848 CR	SOT 23
1M	SMBTA 13	SOT 23
1N	SMBTA 14	SOT 23
1P	SMBT 2222 A	SOT 23
1V	SMBT 6427	SOT 23
1V	BF 820	SOT 23
1W	BF 821	SOT 23
1X	BF 822	SOT 23
1Y	BF 823	SOT 23
27	BXY 42 BA-7	
2A	SMBT 3906	SOT 23
2A	SXT 3906	SOT 89
2B	BC 849 C	SOT 23
2B	SMBT 2907	SOT 23
2B	BC 849 B	SOT 23
2BR	BC 849 BR	SOT 23
2C	BC 849 C	SOT 23
2C	SMBTA 70	SOT 23
2CR	BC 849 CR	SOT 23
2D	SMBTA 92	SOT 23
2D	SXTA 92	SOT 89
2E	SMBTA 93	SOT 23
2E	SXTA 93	SOT 89
2F	SMBT 2907 A	SOT 23
2F	SXT 2907 A	SOT 89
2F	BD 850 B	SOT 23
2FR	BD 850 BR	SOT 23
2G	BD 850 C	SOT 23
2G	SMBTA 56	SOT 23
2GR	BD 850 CR	SOT 23
2GT	SOA 56	SOT 23
2H	SMBTA 55	SOT 23
2HT	SOA 55	SOT 23
2P	SXT 2222 A	SOT 23
2P	SMBT 5087	SOT 89
2Q	SMBTA 63	SOT 23
2U	SMBTA 64	SOT 23
2V	SO 4401	SOT 23
2X	BZV 49-C2V4	
2Y4	BZV 49-C2V7	SOT 89
2Y7	BAT 32	SOT 89
32	BC 856 A	
3A	BC 856 AR	SOT 23
3AR	BC 856 B	SOT 23
3B	BC 856 BR	SOT 23
3BR	BC 857 A	SOT 23
3E	BC 857 AR	SOT 23

3ER	BC 857 B	SOT 23
3F	BC 857 BR	SOT 23
3FR	BC 857 C	SOT 23
3G	BC 857 CR	SOT 23
3GR	BC 858 A	SOT 23
3J	BCV 62 A	SOT 23
3J	BC 858 AR	SOT 23
3JR	BC 858 B	SOT 143
3K	BCV 62 B	SOT 23
3K	BC 858 BR	SOT 23
3KR	BC 858 C	SOT 143
3L	BCV 62 C	SOT 23
3L	BC 858 CR	SOT 23
3LR	BZV 49-C3V0	SOT 143
3Y0	BZV 49-C3V3	SOT 23
3Y3	BZV 49-C3V6	SOT 89
3Y6	BZV 49-C3V9	SOT 89
3Y9	CGY 40	SOT 89
40	BAT 14-115 R	SOT 89
41	BAT 14-115 S	Cerex-X
41D	BAT 14-115 D	
42	BAT 14-025 R	
42	BAT 14-025 S	
42D	BAT 14-025 D	
45	BAT 14-055 R	
45	BAT 14-055 S	
45D	BAT 14-055 D	
47	BAS 40-07	SOT 143
49	BAT 14-095 R	
49	BAT 14-095 S	
49D	BAT 14-095 D	
4A	BC 859 A	SOT 23
4AR	BC 859 AR	SOT 23
4B	BC 859 B	SOT 23
4BR	BC 859 BR	SOT 23
4C	BC 859 C	SOT 23
4CR	BC 859 CR	SOT 23
4E	BC 860 A	SOT 23
4F	BC 860 B	SOT 23
4ER	BC 860 AR	SOT 23
4FR	BC 860 BR	SOT 23
4G	BC 860 C	SOT 23
4GR	BC 860 CR	SOT 23
4Y3	BZV 49-C4V3	SOT 89
4Y7	BZV 49-C4V7	SOT 89
51	BAT 15-115 R	
51	BAT 15-115 S	
51D	BAT 15-115 D	
52	BAT 15-025 R	
52	BAT 15-025 S	
52D	BAT 15-025 D	
55	BAT 15-055 R	
55	BAT 15-055 S	
55D	BAT 15-055 D	
57	BAT 17-07	SOT 143
59	BAT 15-095 R	
59	BAT 15-095 S	
59D	BAT 15-095 D	
5A	SMBD 6050	SOT 23
5A	BC 807-16	SOT 23
5AR	BC 807-16 R	SOT 23
5B	BC 807-25	SOT 23
5B	SMBD 6100	SOT 23
5BR	BC 807-25 R	SOT 23
5C	BC 804-40	SOT 23
5C	SMBD 7000	SOT 23
5CR	BC 807-40 R	SOT 23
5D	SMBD 914	SOT 23
5E	BC 808-16	SOT 23
5ER	BC 808-16 R	SOT 23

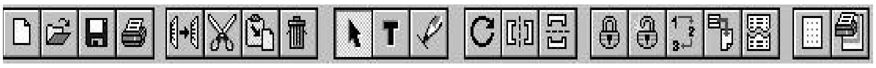
5F	BC 808-16/25	SOT 23
5FR	BC 808-25 R	SOT 23
5G	BC 808-25/40	SOT 23
5GR	BC 808-40 R	SOT 23
5H	BC 808-40	SOT 23
5Y1	BZV 49-C5V1	SOT 89
5Y6	BZV 49-C5V6	SOT 89
60	BAR 60	SOT 143
61	BAR 61	SOT 143
62	BAT 62	SOT 143
63	BAT 63	SOT 143
63	BAT 64	SOT 23
64	BAT 64-04	SOT 23
645	BFQ 645	
65	BART 64-05	SOT 23
66	BAT 64-06	SOT 23
67	BAT 64-07	SOT 143
6A	BC 817-16	SOT 23
6AR	BC 817-16 R	SOT 23
6B	BC 817-25	SOT 23
6BR	BC 817-25 R	SOT 23
6C	BC 817-40	SOT 23
6CR	BC 817-40 R	SOT 23
6E	BC 818-16	SOT 23
GER	BC 818-16 R	SOT 23
6F	BC 818-16/25	SOT 23
6FR	BC 818-25 R	SOT 23
6G	BC 818-25/40	SOT 23
6GR	BC 818-40 R	SOT 23
6H	BC 818-40	SOT 23
6Y2	BZV 49-6V2	SOT 89
6Y8	BZV 49-C6V8	SOT 89
73S	BFQ 73 S	
75	BAS 70-05	SOT 23
77	BAS 70-07	SOT 143
7Y5	BZV 49-C7V5	SOT 89
82	BFQ 82	
83	BAT 68	SOT 23
84	BAT 68-04	SOT 23
85	BAT 68-05	SOT 23
86	BAT 68-06	SOT 23
87	BAT 68-07	SOT 143
8A	BZ 5225 B	SOT 23
8B	BZ 5227 B	SOT 23
8C	BZ 5228 B	SOT 23
8D	BZ 5229 B	SOT 23
8E	BZ 5230 B	SOT 23
8F	BZ 5231B	SOT 23
8G	BZ 5232 B	SOT 23
8H	BZ 5233 B	SOT 23
8J	BZ 5234 B	SOT 23
8K	BZ 5235 B	SOT 23
8L	BZ 5236 B	SOT 23
8M	BZ 5237 B	SOT 23
8N	BZ 5238 B	SOT 23
8P	BZ 5239 B	SOT 23
8Q	BZ 5240 B	SOT 23
8R	BZ 5241 B	SOT 23
8S	BZ 5242 B	SOT 23
8T	BZ 5243 B	SOT 23
8U	BZ 5244 B	SOT 23
8V	BZ 5245 B	SOT 23
8W	BZ 5246 B	SOT 23
8X	BZ 5247 B	SOT 23
8Y	BZ 5248 B	SOT 23
8Z	BZ 5249 B	SOT 23
8Y2	BZV 49-C8V2	SOT 89
9Y1	BZV 49-C9V1	SOT 89
10Y	BZV 49-C10	SOT 89
11Y	BZV 49-C11	SOT 89

12Y	BZV 49-C12	SOT 89
13Y	BZV 49-C13	SOT 89
15Y	BZV 49-C15	SOT 89
16Y	BZV 49-C16	SOT 89
18Y	BZV 49-C18	SOT 89
20Y	BZV 49-C20	SOT 89
22Y	BZV 49-C22	SOT 89
24Y	BZV 49-C24	SOT 89
27	BXY 42	
27Y	BZV 49-C27	SOT 89
30Y	BZV 49-C30	SOT 89
32	BAT 32	
33Y	BZV 49-C33	SOT 89
36Y	BZV 49-C36	SOT 89
39Y	BZV 49-C39	SOT 89
41	BAT 14-115S	
41D	BAT 14-115D	
42	BAT 14-025S	
43	BAS 40	SOT 23
43Y	BZV 49-C43	SOT 89
45	BAS 40-05	
45D	BAT 14-95D	
47Y	BZV 49-C47	SOT 89
51Y	BZV 49-C51	SOT 89
56Y	BZV 49-C56	SOT 89
43	BAS 40	SOT 23
44	BAS 40-04	SOT 23
45	BAS 40-05	SOT 23
46	BAS 40-06	SOT 23
49	BAT 14-095S	
49D	BAT 14-095D	
49D	BAT 14-025D	
52	BAT 15-025B	
53	BAT 17	SOT 23
54	BAT 17-17-04	SOT 23
55	BAT 17-05	SOT 23
56	BAT 17-06	SOT 23
59	BAT 15-095S	
62Y	BZV 49-C62	SOT 89
68Y	BZY 49-C68	SOT 89
70	BFQ 70	
71	BFQ 71	
73S	BFQ 73S	
72	BFQ 72	
73	BFQ 73	
73	BAS 70	SOT 23
74	BAS 70-04	SOT 23
74	BFQ 74	
75	BFQ 75	
75Y	BZV 49-C75	SOT 89
76	BAS 70-06	SOT 23
76	BFQ 76	
77	BFQ 77	SOT 143
81A	BZ 5250 B	SOT 23
81B	BZ 5251 B	SOT 23
81C	BZ 5253 B	SOT 23
81D	BZ 5254 B	SOT 23
81E	BZ 5255 B	SOT 23
81F	BZ 5256 B	SOT 23
81G	BZ 5257 B	SOT 23
81H	BAV 101	SOT 23
zel./hnědá	BAV 103	SOD 80
zel./oranž	BAV 102	SOD 80
zel./červená	BAV 100	SOD 80
červená	BA 682	SOD 80
červ./oranž	BA 683	SOD 80
bílá	BB 219	SOD 80
bílá/zelená	BB 215	SOD 80

Program pro kreslení elektrických schémat sPlan verze 3.0

Před časem jsme vám představili jednoduchý grafický program pro kreslení desek s plošnými spoji. Dnes si popíšeme další modul této řady, program sPlan v. 3.0, určený pro kreslení schémat v elektronice a elektrotechnice. Stejně jako modul pro kreslení desek spojů, je i sPlan představitelem nejlevnější kategorie "kreslicích programů", orientovaný právě na problematiku kreslení elektrických schémat. Opět se jedná o ryze "grafický" program, nelze ho tedy řadit mezi klasické CAD programy. Program má sice řadu funkcí, které běžné CAD programy připomínají, ale stejně jako u sPrint Layoutu v. 2.0 jsou všechny prvky pouze grafické a nemají žádnou návaznost na skutečné elektrické zapojení. Jakýkoliv symbol (odpor, kondenzátor, tranzistor...) je vždy pouze obrázek, nic víc. I když můžeme seskupit více "součástek" dohromady, stále to je pouze složitější obrázek. V tom je asi základní rozdíl od běžných CAD programů pro elektroniku.

Na druhou stranu, pokud máme nějakým způsobem (samozřejmě předpokládám na počítači) nakreslit elektrické zapojení, na rozdíl od běžných kreslicích programů, jakými jsou například CorelDraw, je sPlan doplněn řadou užitečných funkcí, které celou práci zjednodušují (zefektivňují). K takovým patří například volba rastru, po kterém se může pohybovat kurzor, umísťující jednotlivé součástky nebo moduly, stejně jako následné propojení čarami (úmyslně neříkám vodiči nebo spoji, protože to jsou stále pouze čáry). To pochopíte v okamžiku, kdy posunete již připojenou součástku, ale "spoje" zůstanou tam, kde předtím. To se u CAD systému nestane. Při kreslení čáry se však zobrazí na kurzoru v podobě nitkového kříže kolečko, usnadňující přichycení ke konci (nebo začátku) čáry (vývodu součástky). Při vlastním propojování je trochu nepohodlné, že z počátečního bodu je možné vést čáru vždy pouze jedním směrem (vodorovně nebo svisle) tažením. Kliknutí na počátečním a koncovém bodě s možností současného vedení v obou směrech je při práci výrazně rychlejší.



Obr. 1. Lišta nástrojů základní obrazovky programu sPlan v. 3.0

Program obsahuje knihovny většiny základních elektrotechnických symbolů, případné chybějící lze snadno vytvořit v editoru.

Velkým kladem programu je poměrně dobře ošetřená správa seznamů součástek. Každý prvek se skládá z grafické reprezentace (bitová mapa), pořadového čísla (např. R4, C8), hodnoty a individuálního popisu. Bitmapa, pořadové číslo a hodnota se zobrazují na výkrese, popis slouží při tvorbě rozpisek materiálu. Program automaticky čísluje nově vkládané součástky a při úpravě zapojení je schopen schéma přečíslovat (obsadit prázdné pozice). I když atributy součástky - symbol, pořadové číslo a hodnota tvoří vždy jeden celek, lze na výkrese měnit i jejich vzájemnou polohu (nutné pro přesouvání textu).

Program má i poměrně bohaté možnosti tisku na různých typech tiskáren.

Popis programu

Program sPlan umožní komfortně a jednoduše kreslit schémata na PC.

Díky zachytávacímu rastru je možné přesné umístění jednotlivých součástek. Všechny prvky, spoje i texty jsou jako samostatné objekty. Nechají se libovolně spojovat, posunovat, kopírovat, vystřihnout, vložit nebo smazat. Program umožňuje kromě kreslení schémat i zhotovení např. seznamů součástek.



Obr. 2. Popis součástky

Program má bohaté tiskové možnosti. Ve vlastním okně prohlížení lze nastavit měřítko, v jakém chcete tisknout a umístění na papíře.Všechna nastavení jsou ihned viditelná.

Knihovnu prvků lze libovolně rozšiřovat a vytvářet libovolné skupiny prvků.

Základní obrazovka

Základní obrazovka se skládá z několika částí. Pod hlavním menu je lišta nástrojů V levé části obrazovky se nachází okno knihovny součástek. Šířku knihovny lze měnit pomocí myši dle potřeby. Myší najeďte na dvojitou čáru. Kurzor se změní na dvojitou vodorovnou šipku. Tahem stisknutého tlačítka myši lze nyní toto okno měnit. Vedle knihovny se nalézá vlastní okno, do kterého se kreslí vlastní schéma.

V dolním spodním okraji se nachází stavový řádek, ve kterém se zobrazují různé informace k programu.

Součástky

Součástka se skládá ze 4 prvků:
1. bitové mapy (grafika, zobrazovaný symbol)
2. označení (text např. R1)
3. hodnoty (text např. 100k
4. popisu (dodatkový text)

Dvojitým kliknutím na součástku nebo lépe přes zápis "vlastnosti" místního menu součástky můžete editovat všechny čtyři části dané součástky. Můžete zde přímo měnit označení, hodnotu a popis. Tlačítkem EDITOR dospějete do editoru bitové mapy. Tam můžete editovat symbol součástky.

Přetažením součástky z knihovny na plochu se pořídí její kopie. Tuto součástku můžete nyní editovat nezávisle na knihovně. Se součástkou

se vždy zobrazí označení a hodnota. Relativní pozice tohoto textu vzhledem k součástce se mohou měnit buď přímo ve schématu zapojení nebo v editoru bitové mapy. Ke změně textu ve schématu zapojení klikněte jednoduše pouze na požadovaný text a posuňte jej do požadované polohy. Ke změně polohy v editoru bitové mapy nejprve editor vyvolejte. V okénku přehledu potom vidíte dva texty TEXT 1 a TEXT 2. To jsou místa pro obě textové polohy pro popis a pro hodnotu. Mohou se měnit v okénku přehledu.

Když jste označili více než jednu součástku a potom měníte označení, hodnotu nebo popis jedné součástky, můžete tyto změny uplatnit také pro všechny ostatní označené součástky. Chcete-li např. dát více odporům hodnotu 1k, tak je označte, změňte hodnotu pouze u jedné součástky a potvrďte následující dialogové okénko. Všechny označené součástky mají nyní hodnotu 1k.

Když se součástka na schématu zapojení posouvá, tak se s ní posouvá rovněž označení a hodnota. Tyto tři prvky tvoří vždy celek.

Popis součástky je volitelný. Neobjeví se na schématu zapojení sám, ale je zamýšlen pouze pro tvorbu seznamu.

Obsahy polí "označení" a "hodnota" mají zvláštní význam ve zřetelem k automatickému číslování součástek a dotazování ohledně hodnoty

Kreslení schémat

Pro kreslení jsou tři možnosti:

Standardní režim
Nová součástka
Práce se schránkou
Označení objektu
Posunutí objektu
Vymazání objektu
Rotace objektu
Zrcadlení objektu
Tvoření skupin

Textový režim
Přidat text

Spojovací režim
Zhotovení spojení
Změna existujících spojů
Vložení nebo smazání spojení

Kreslení spojení

Přejděte nejprve do režimu čar (Linien). Kurzor na schématu zapojení se změní na nitkový kříž. Klikněte myší na počáteční pozici čáry a držte stisknuté tlačítko myši. Potom posuňte myš do požadované koncové polohy čáry a uvolněte tlačítko myši, čára se vytvoří.

Při tažení vidíte čárkovaně vytvářenou čáru.

Čáry mohou být v zásadě taženy vodorovně nebo kolmo.

Nitkový kříž má ve svém středu kruhový znak, když je přesně v připojovacím bodě součástky nebo v koncovém bodě čáry. Tím je umožněno přesné umístění čáry.

Čára se kreslí ve skutečné šířce a stylu. Po startu programu je to vždy šířka 1 a stylem je průběžná čára. Toto standardní zadání můžete změnit tím, že dvakrát kliknete na tlačítko režimu čar v nástrojové liště. Potom se objeví dialog k nastavení šířky čáry popř. stylu čáry. Údaje, které zde uvedete, jsou potom určující pro každou novou čáru.

Ve středu kříže se objeví malý čtverec s tečkou, pokud jste přesně na přípojném místě součástky nebo na konci spoje. Tím je umožněno přesné vedení spojovací čáry.

Šířka a vzhled spojovací čáry se dá měnit v dialogovém okně. To lze vyvolat dvojitým klepnutím na nástroj linek v liště nástrojů. V okně Breite - šířka lze měnit šířku čáry.

Automatické číslování součástek

Option - Bauteile neu nummeriern

S automatickým číslováním součástek se už nemusíte starat o číslování vašich jednotlivých prvků. To probíhá na přání plně automaticky. Musíte pouze programu sdělit, jaké součástky mají mít jaké označení. Zadejte označení jednoduše kombinací písmen a za písmena zadejte znak # (např. "R#" nebo "Trafo#"). Všechny součástky, jejichž označení má jako poslední znak dvojitý křížek, se automaticky číslují. Natáhnete-li

Součástkový editor

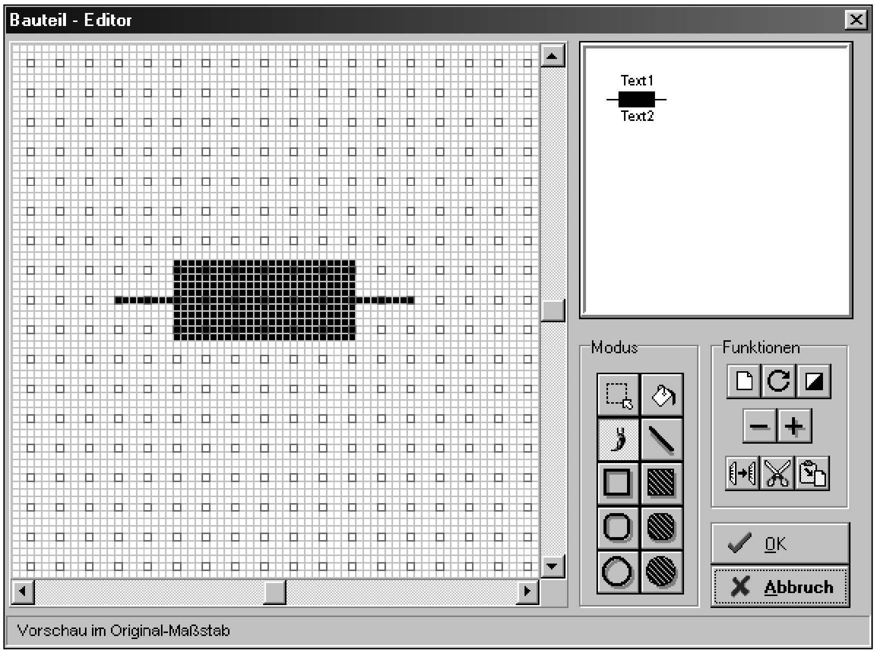
Obsluha

Tímto editorem můžete vytvořit vlastní symboly součástek nebo změnit součástky, které jsou k dispozici. Editor se skládá z pracovní plochy, okna přehled nahoře vpravo a funkčních tlačítek pod tím.

Nakreslíte součástku přímo na pracovní plochu. Podle toho jaký režim jste nastavili, můžete dosáhnout různé znakové funkce. Existují různé režimy:

Funkce každého tlačítka je vysvětlena v dolní stavové řádce. Nachází-li se kurzor na pracovní ploše, tak se zde zobrazují jeho souřadnice. Každá znaková operace se nechá zpětně udělat kombinací tlačítek ALT - BACKSPACE.

Oběma tlačítky zvětšení + a - můžete nastavit požadovaný stupeň zvětšení pro bitovou mapu.



Obr. 3. Okno součástkového editoru

tyto součástky do vašeho okna zapojení, tak se stane z R# např. R3. Program udělí vždy nejbližší vyšší následující číslo.

Pokud součástku vymažete, tak zůstane toto číslo volné. K zaplnění těchto mezer slouží body menu "součástky nově číslovat" v menu "volby" nebo odpovídající tlačítko v nástrojích. Vyvoláním této funkce se všechny součástky nově očíslují, aby bylo zajištěno nepřetržité číslování.

Ostatní:

Všechny součástky z dodávané knihovny mají "automatické označení".

Automatické dotazování na hodnotu

Automatické dotazování na hodnotu může velmi usnadnit tvorbu schémat zapojení. Když je aktivováno, objeví se pokaždé při vložení nové součástky dialogové okno s údaji o součástce. Potom můžete přímo zadat hodnotu součástky.

Tato funkce může být aktivována pro každou součástku v knihovně. K tomu se zadá jednoduše v poli "hodnota" otazník. Je-li potom tato součástka tažena na schéma zapojení, můžete ihned zadat odpovídající hodnotu.

Seznam součástek

Klepnutím na odpovídající nástroj v liště se otevře následující dialogové okno.

Vytvoření seznamu se provádí plně automaticky. Ale po sestavení seznamu máte možnost přizpůsobit jej svým požadavkům. Seznamy se mohou uložit, vyvolat nebo vytisknout. Uloží-li se jako normální textový soubor ASCII, je bez problémů možné je použít v jiných programech.

Tisk

Program nabízí komfortní a interaktivní tiskový přehled. Když chcete vytisknout schéma na papír, tak vyberte odpovídající funkci. Zobrazí se okno s tiskovým přehledem. Papír je zde zobrazen žlutě. Přehled bere v úvahu formát papíru a také nastavené okraje. Je třeba vždy si prohlédnout celý rozsah tisku.

Poloha výtisku na papíru se může také měnit. Klikněte přitom jednoduše myší na papír a posuňte myš se stisknutým tlačítkem. Výtisk se také na papíru posune.

Správa knihovny

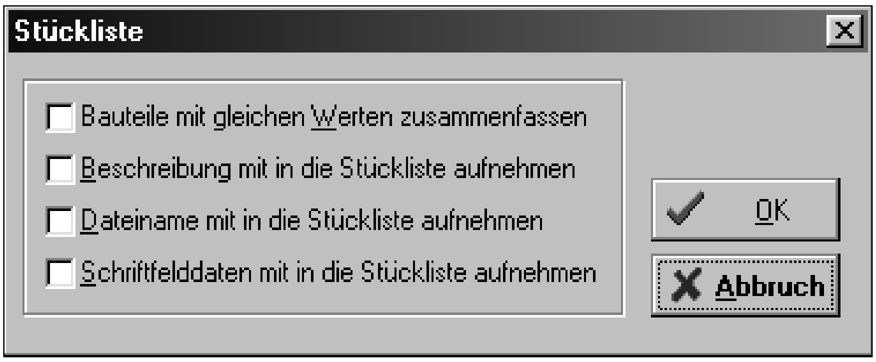
Knihovna se může libovolně rozšiřovat nebo měnit. Můžete skupiny součástek přejmenovat, nově vytvořit nebo vymazat. Součástky se mohou editovat, nově vytvářet nebo mazat. Ke kopírování součástek z jedné skupiny do druhé se součástky zkopírují do schránky a potom opět vloží do jiné skupiny. Máte také možnost ovlivňovat pořadí součástek ve skupině. Všechny pro to potřebné funkce jsou dostupné přes menu knihovny (pravé kliknutí myši na knihovnu). Další funkce můžete také najít v menu knihovna.

Šířka knihovny můžete určit myší. Posuňte myš na dělicí čáru mezi knihovnou a schématem zapojení. Kurzor myši se změní na dvojitou šipku. Se stisknutým tlačítkem myši můžete nyní určit šířku.

Export

Pro další použití zhotoveného schéma, např. v textu, lze soubor exportovat. Export souboru je ve formátu *.BMP.

Volba pro export je v nabídce "Datei" v "Bitmap-Export".



Obr. 4. Okno pro tvorbu seznamu součástek



Obr. 5. Možnosti tisku

Hardwarové a softwarové požadavky:
2 MB volného místa na HD
4 MB RAM
VGA barevný monitor
Tiskárna umožňující tisk ve Windows
Windows 3.1, 3.11, 95, 98, NT

Závěr

Přestože program sPlan v. 3.0 není klasickým CAD programem, umožňuje poměrně snadné kreslení elektrických schémat s následným tiskem. Relativně dobře je ošetřeno číslování součástek a zadávání atributů (hodnot a doplňujících údajů), zajišťujících i u poměrně složitých zapojení bezchybnost ve značení. Vhledem k jednoduchosti obsluhy (kreslit můžete již za několik minut po instalaci programu) a relativně příznivé ceně se tento program jeví jako dobrá volba pro ty, kteří potřebují občas nakreslit schéma elektrického zapojení na slušné grafické úrovni s minimem námahy. Pro častější práci nebo při tvorbě technologických podkladů je zásadním omezením grafický přístup bez možné vazby na programy pro návrh desek s plošnými spoji

-AK-

Další informace o programu Splan získáte na adrese:
ELVO - K. Voříšková
Krašovská 14, 323 34 Plzeň
tel./fax: 019/7525048
e-mail: elvo@inplus.cz

Velký srovnávací test dvojitých operačních zesilovačů pro nízkofrekvenční aplikace

Alan Kraus

Při návrhu obvodových řešení nízkofrekvenčních zařízení se v poslední době prakticky bez výjimky používají operační zesilovače. Pokud neuvažuji přenosné přístroje spotřební elektroniky, jejichž zapojení je často limitováno relativně nízkým napájecím napětím, v poloprofesionálních a zejména pak v profesionálních zařízeních se používají běžné typy operačních zesilovačů, pracujících s napájecím napětím ±15 až ±18 V. Co největší napájecí napětí je nutné k zajištění dostatečné přebuditelnosti zapojení (dáno poměrem jmenovité úrovně signálu k maximální úrovni před limitací) a pro dosažení dobrého odstupu signál/šum. Největší povolené napájecí napětí běžně používaných operačních zesilovačů je ±18 až ±22 V, proto se s jistou rezervou používá právě ±15 až ±18 V, v některých případech až ±20 V. Jmenovitá úroveň signálu v nízkofrekvenčních zařízeních se pohybuje od –4 dBu (přibližně 500 mV) do +6 dBu (1,55 V), přičemž limitace (clipping) nastává okolo úrovně +22 dBu při napájecím napětí ±15 V. Tato úroveň se může nepatrně lišit podle typu použitého operačního zesilovače, i když rozdíly nejsou nijak velké.

V současné době se u nás pro nízkofrekvenční zesilovače používá několik typů operačních zesilovačů. Nejznámější jsou asi TL072 a NE5532. Mimo tyto "klasiky" se začínají objevovat i další typy, jako například zesilovače řady SSM2275 a OP275 od Analog Devices. Úplnou novinkou na našem trhu je operační zesilovač NJM4580 od japonského výrobce JRC. Tento obvod nás zaujal zejména tím, že renomovaná německá firma Behringer, zabývající se výrobou přístrojů pro profesionální ozvučování, ve svých informačních materiálech připisuje vynikající šumové i akustické vlastnosti svých zařízení právě používání obvodů NJM4580. Pro srovnání jsme do testu zařadili i levnější typ operačního zesilovače MC1458.

Protože některé obvody jsou opředeny až legendami o vynikajících vlastnostech, chtěli jsme zjistit, jaké jsou vlastně rozdíly mezi jednotlivými obvody a zda se prostředky, vynaložené na pořízení špičkového operačního zesilovače skutečně vyplatí. Na jedné straně jsou totiž katalogové údaje a na druhé straně skutečně dosažitelné výsledky. Dalším problémem při papírovém srovnání obvodů je fakt, že mnoho parametrů je u různých výrobců udáváno za odlišných podmínek, což přímé porovnání buď ztěžuje, nebo přímo vylučuje. Předpokládáme použití operačních zesilovačů v nízkofrekvenčních zapojeních, jako jsou předzesilovače, korekční obvody, filtry apod., takže nás zajímá především zkreslení, a to jak celkové harmonické (THD+N), tak i intermodulační, které je bližší reálnému signálu. Velmi důležitým kritériem jsou i šumové vlastnosti obvodu. Jako poslední jsme měřili i kmitočtovou charakteristiku pro větší rozkmit signálu.

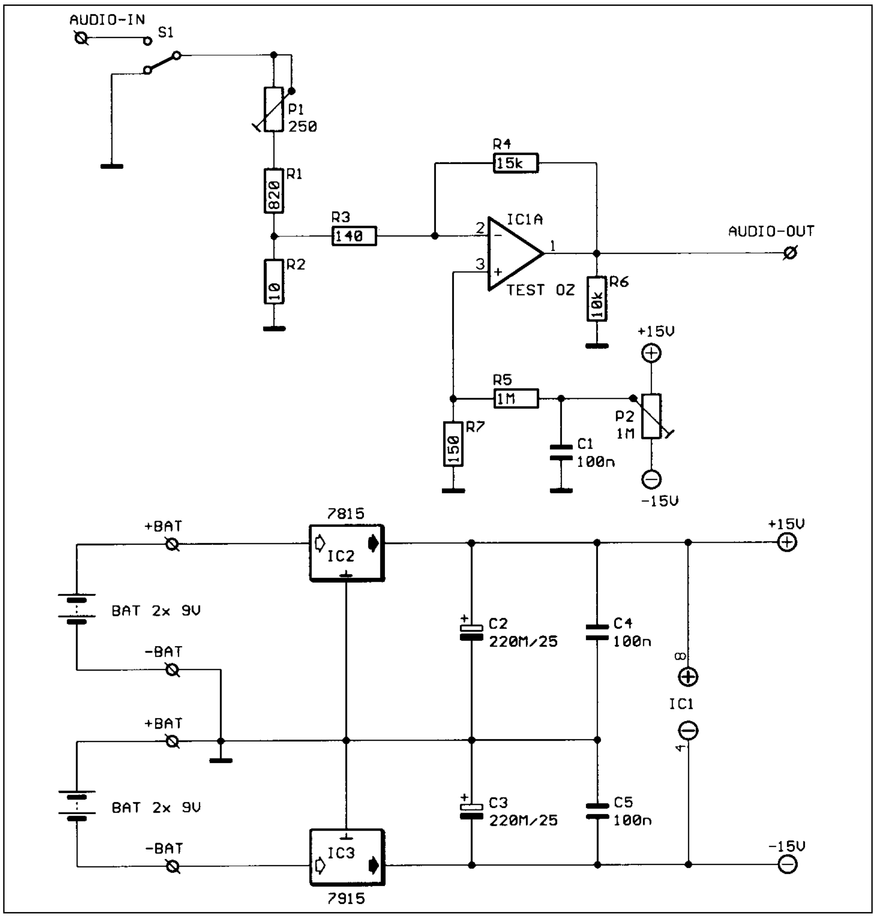
Testovací zapojení

Jak jsme se již zmínili, velkým problémem při porovnání různých typů OZ je nejednotnost v definování katalogových údajů. Proto jsme se rozhodli vybrané typy OZ změřit za naprosto stejných podmínek v testovacím obvodu. OZ jsou v nf zařízeních zapojeny většinou jako invertující či neinvertující zesilovače s větším zesílením. Pro měření jsme proto zvolili invertující zapojení se ziskem +40 dB (zesílení 100). Při větším zesílení se v menší míře uplatní vliv zpětné vazby a rozdíly mezi jednotlivými typy budou patrnější.

Testovací zapojení je na obr. 1. Zatěžovací impedanci jsme zvolili 10 kΩ. Katalogové údaje jsou většinou udávány pro zatěžovací impedanci 2 kΩ, zátěž 10 kΩ je však typičtější pro většinu aplikací, navíc při změně zátěže na 2 kΩ se naměřené výsledky prakticky nezměnily. Protože dvojité OZ nemají samostatný vstup pro kompenzaci vstupní napěťové nesymetrie, použili jsme kompenzační obvod připojený do invertujícího vstupu OZ. Pro přehlednost naměřených výsledků jsme výstup audioanalyzéru připojili na vstup testovacího obvodu přes dělič 1:100. Vstupní napětí (výstup z generátoru) tak bylo shodné s výstupním napětím OZ. Zisk celého obvodu (0 dB) byl přesně nastaven trimrem ve vstupním děliči. Pro maximální potlačení síťového brumu jsme zvolili pro testovaný obvod bateriové napájení. Pro každou polaritu napájecího napětí jsme použili dvojici destičkových baterií 9 V a monolitický stabilizátor řady 7815/7915. Vlivem tolerance součástek bylo kladné napájecí napětí +15,1 V a záporné –14,95 V. Celé zapojení bylo realizováno na nepájivém kontaktním poli s uzemněnou základní kovovou deskou. I když obvod nebyl dále nijak stíněn, z žádného měření nevyplynulo, že by signál byl ovlivněn pronikajícím brumem (to se dá celkem snadno zjistit při měření šumových vlastností použitím horní propusti 400 Hz. Pokud se měřený šum zmenší, převyšuje brumová složka nad šumovou a měření je zkreslené. Nic podobného však zjištěno nebylo, takže změřené výsledky zahrnují pouze skutečný šum operačního zesilovače). Je to dáno také použitím velmi malé impedance na vstupu OZ (150 ohmů).

OZ pro nf aplikace

I když se navenek operační zesilovače zdánlivě neliší a jsou vzájemně vývodově zaměnitelné, jejich vlastnosti, zejména s ohledem na výsledné elektroakustické parametry zařízení, jsou velmi rozdílné. Nejstarší typy (například 741, 748) se již v nových zařízeních téměř nevyskytují. Jejich nástupci, obvody řady 1458 (dobře známé i z produkce n.p. TESLA), jsou již také za svým horizontem. To dokazují i naměřené výsledky. Nejčastěji používanými obvody jsou asi TL072 (a případně jejich varianty 071 a 074) a NE5532. Jejich výhodou je nízká cena a dobrá dostupnost. K modernějším obvodům patří řady SSM2275 a OP275. Jedná se o obvody od firmy Analog Devices, speciálně navržené pro použití v náročných nf zařízeních. Vstupní obvody kombinují výhody bipolární a unipolární techno-



Obr. 1. Schéma testovacího zapojení pro měření operačních zesilovačů

logie pro dosažení velké rychlosti přeběhu a současně malého zkreslení. Jejich nevýhodou je však relativně vysoká cena a horší dostupnost. Jako poslední jsme vybrali OZ NJM4580 u nás poměrně neznámého výrobce JRC (New Japan Radio Co.). Tento obvod je i výrobcem doporučen pro použití v nf aplikacích pro své velmi malé zkreslení a vynikající šumové vlastnosti. U tohoto obvodu je též velmi dobrý poměr užitných vlastností k ceně. Protože s tímto obvodem počítáme do připravovaných konstrukcí z nf techniky, naleznete podrobnější údaje v aplikačních listech v tomto AR.

IMD – intermodulační zkreslení

Jako první jsme měřili intermodulační zkreslení. Toto zkreslení vzniká nelineárností polovodičových přechodů. Pro měření IMD existuje několik různých norem, v našem případě byl použit testovací signál 60 Hz/7 kHz s poměrem 4:1, to znamená, že na signálu základního kmitočtu 60 Hz je namodulován kmitočet 7 kHz se čtvrtinovou amplitudou. Při měření se z naměřeného signálu odfiltrují oba kmitočty (60 Hz a 7 kHz). Úroveň zbytkového signálu (obsahující šum a harmonické složky obou testovacích signálů) se porovná s testovacím signálem. Jejich poměr udává zkreslení IMD (je-li zbytková složka 100x menší, tj. -40 dB, je zkreslení 1 %, pro 100 000x menší, tj. -100 dB, je zkreslení 0,001%). Protože při měření IMD se měří současně i šum, musí být měřený signál kmitočtově omezen. V našem případě jsme použili na vstupu analyzéru neváhový filtr 22 Hz až 22 kHz.

Intermodulační zkreslení jsme měřili pro výstupní signál OZ v rozsahu –20 dBu až +24 dBu (to je efektivní napětí 77,5 mV až 12,3 V). Z grafů je patrné, že maximální výstupní signál před limitací se pohyboval okolo +21 až +22 dBu (8,7 až 9,8 V). Pro vyšší úrovně signálu se začalo drasticky zvětšovat zkreslení způsobené limitací výstupního signálu. Naopak při menších úrovních signálu začíná převažovat šumová složka nad složkami vzniklými intermodulačním zkreslením. Proto je u moderních obvodů s extrémně malým zkreslením typický graf podle obr. 2 (IMD NJM4580), na němž je minimální zkreslení v oblasti těsně pod limitací a s klesající úrovní signálu se zhoršuje poměr signál/šum – lineárně stoupající zkreslení směrem k menším úrovním signálu. To je způsobeno tím, že šum má konstantní amplitudu, kdežto testovaný signál se zmenšuje. Naproti tomu u obvodů s větším vlastním zkreslením (např. na obr. 7, IMD obvodu MC1458) je patrné, že IMD je v rozsahu vstupních napětí 0 dBu až +20 dBu přibližně konstantní – 0,07 až 0,1 %. Pro signály pod 0 dBu se pak již opět projevuje převažující šum.

a) NJM4580 (obr. 2)

Výrobcem deklarované velmi dobré elektroakustické vlastnosti (linearita a velmi malé zkreslení) se potvrdily i v našem měření. Obvod prokázal nejlepší výsledky ze všech testovaných. IMD dosáhlo minima 0,0022 % při +18 dBu.

b) NE5532 (obr. 3)

Také tento obvod si vedl velmi dobře. Za NJM4580 pokulhával o pouhých několik desetitisícin procenta – minimální zkreslení bylo 0,0028 % při +18 dBu.

c) OP275 (obr. 4)

OP275 pro nás byl v některých ohledech zklamáním. Přes výrobcem udávané “excelentní akustické vlastnosti” obvod v mnoha parametrech pokulhával za NJM4580 i NE5532. I z grafu IMD je patrné, že minimální zkreslení obvodu je těsně pod hranicí 0,005 %. Pokud se bude úroveň signálu pohybovat v okolí jmenovité úrovně (okolo 0 dBu), bude zkreslení díky jinak dobrým šumovým vlastnostem srovnatelné s ostatními kvalitními obvody (větší intermodulační zkreslení obvodu je již maskováno šumem).

d) SSM2275 (obr. 5)

Tento obvod je na tom ještě o poznání hůře. Přestože by měl být podle výrobce srovnatelný s OP275, v mnoha ohledech jsou patrné podstatné rozdíly. Minimum IMD dosahuje 0,008 % při signálu okolo +10 dBu s tím, že pro větší úrovně IMD opět roste až k 0,03% před počátkem limitace.

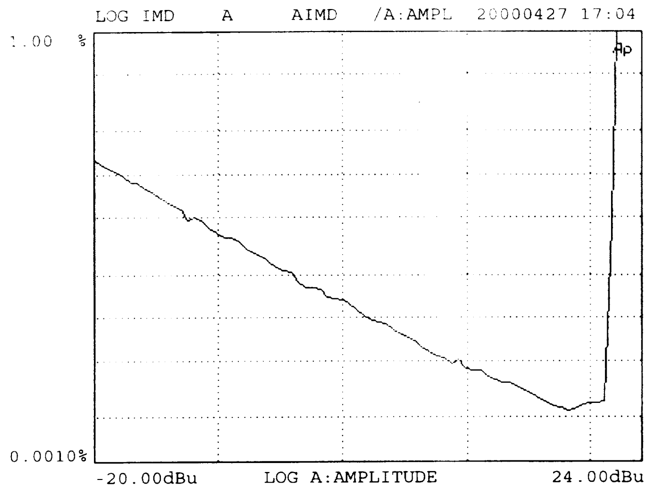
e) TL072 (obr. 6)

U TL072 se zřejmě projevují vstupy s tranzistory FET, které jsou výhodnější z hlediska velkého vstupního

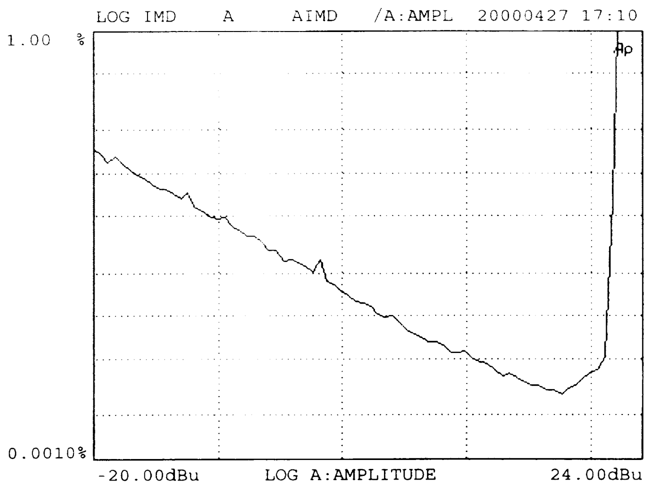
odporu, ale mají již horší linearitu. Minimum IMD se pohybuje okolo 0,015 % pro úroveň signálu mezi +12 dBu a limitací (+21 dBu) Z grafu je patrné i celkově vyšší IMD pro menší úrovně signálu, způsobené výrazně větším základním šumem obvodu.

f) MC1458 (obr. 7)

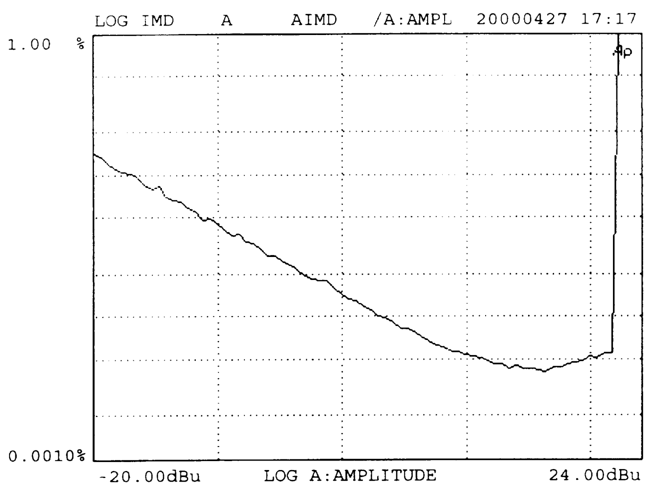
Již zastaralá (případně jednodušší) struktura obvodu MC1458 se projevuje výrazně větším intermodulačním



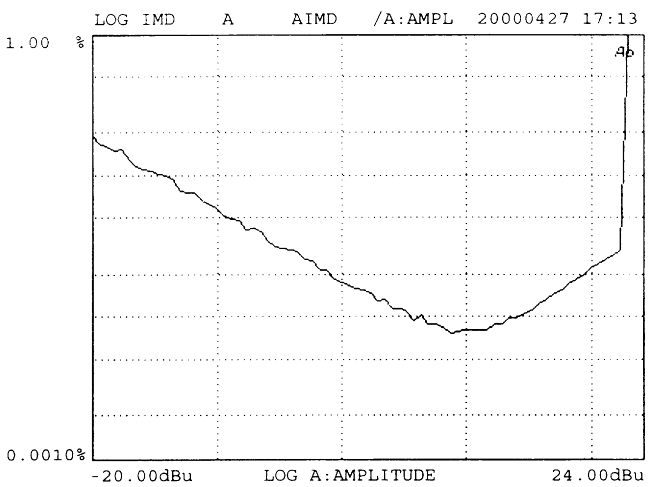
Obr. 2. Intermodulační zkreslení obvodu NJM4580



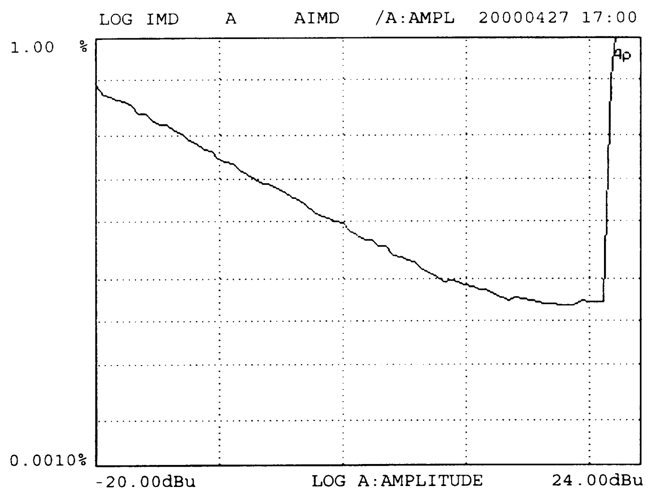
Obr. 3. Intermodulační zkreslení obvodu NE5532



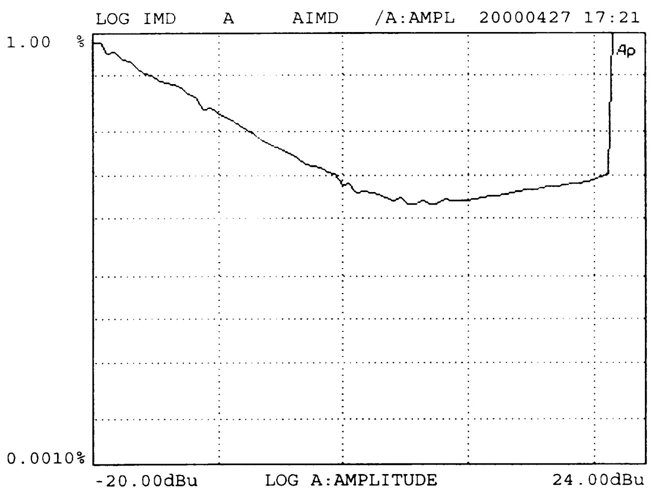
Obr. 4. Intermodulační zkreslení obvodu OP275



Obr. 5. Intermodulační zkreslení obvodu SSM2275



Obr. 6. Intermodulační zkreslení obvodu TL072



Obr. 7. Intermodulační zkreslení obvodu MC1458

zkreslením, které neklesá pod 0,07 %. Na grafu je patrný i celkově velmi velký základní šum obvodu.

Měření THD+N

Celkové harmonické zkreslení včetně šumu (THD+N) patří k základním měřením na nf zařízeních. Protože měření pouze zkreslení (THD) je poměrně náročné a vyžaduje speciální měřicí metody, používá se častěji THD+N, kdy se měří nejenom harmonické zkreslení (obsah vyšších harmonických po odfiltrování základního kmitočtu – první harmonické) ale současně i šum. THD+N jsme měřili nejprve v závislosti na úrovni zpracovávaného signálu. Opět jsme zvolili úrovně signálu od +20 dBu do +24 dBu, které odpovídají typickým podmínkám při použití OZ. Měřicí kmitočet byl 1 kHz, kmitočtové pásmo jsme omezili neváhovým filtrem 22 Hz až 22 kHz.

a) NJM4580 (obr. 8)
Také výsledky měření THD+N v závislosti na amplitudě signálu dokazují vynikající vlastnosti obvodu NJM4580. THD+N dosahuje minima 0,0018 % při úrovni signálu +18 dBu.

b) NE5532 (obr. 9)
Obvod má téměř shodné vlastnosti s NJM4580, minimum THD+N dosahuje také 0,0018 %, pouze pro menší úrovně signálu je viditelný nepatrně větší šum obvodu (NJM4580 má THN+N 0,08 % při -20 dBu, NE5532 má THD+N 0,11 % při –20 dBu).

c) OP275 (obr. 10)
Pokud jde o zkreslení, OP275 se zařadil mezi oba hlavní konkurenty NJM4580 a NE5532. Minimum THD+N sice dosáhl "pouze" 0,002%, ale díky velmi malému šumu jsou pro menší úrovně signálu výsledky prakticky shodné s NJM4580 a NE5532.

d) SSM2275 (obr. 11)
V této kategorii dopadl SSM2275 obzvláště špatně. Minimální THD+N nekleslo pod 0,01 % při +6 dBu, přičemž při zvětšujícím se signálu vzrostlo až na 0,04 % před limitací. To jsou proti katalogovým předpokladům velmi chabé výsledky (zejména přihlédneme-li k ceně obvodu).

e) TL072 (obr. 12)
Minimální THD+N je sice 0,008 %, mezi úrovní 10 dBu a 21 dBu se drží pod hranicí 0,01 %, ale pro nižší úrovně se výrazně zvětšuje díky většímu šumu.

f) MC1458 (obr. 13)
Obvod MC1458 i zde ukázal své slabiny. THD+N nekleslo pod hranici 0,02 %. Také šum maskující zkreslení byl viditelně největší ze všech testovaných OZ.

Předchozí měření THD+N se uskutečnila při kmitočtu 1 kHz a v závislosti na úrovni signálu. Jako další nás zajímala závislost zkreslení (THD+N) na kmitočtu. Protože při úrovni signálu okolo 0 dBu se u kvalitnějších OZ dostávalo zkreslení pod úroveň šumu, zvolili jsme jako referenční úroveň +15 dBu. To odpovídá u nf zařízení přibližně úrovni, při které se rozsvěcují indikátory přebuzení (ty jsou nejčastěji nastaveny tak, aby indikovaly signál s úrovní asi 5 až 6 dB pod prahem limitace – tj. právě okolo +15 dBu). Při této úrovni tedy u všech OZ převládá THD nad vlastním šumem. Pro potlačení šumu nad akustickým pásmem jsme omezili měření na kmitočty do 30 kHz.

a) NJM4580 (obr. 14)
Obvod vykazuje nejmenší zkreslení na kmitočtech menších než 1 kHz – okolo 0,0027 %. I na kmitočtu 25 kHz je však zkreslení okolo 0,01 %. Je třeba si uvědomit, že obvody pracují s relativně velkým ziskem 40 dB, značným rozkmitem signálu +15 dBu a na hranici akustického pásma. Pokud jsme snížili úroveň signálu o 2 až 3 dBu, u většiny obvodů se pak zkreslení na vyšších kmitočtech značně zmenšilo.

b) NE5532 (obr. 15)
Nepatrně větší zkreslení na kmitočtech pod 1 kHz – okolo 0,0037 %, zkreslení na hranici pásma (25 kHz) se zvětšilo pouze mírně. Je to dáno větší přenášenou šířkou pásma obvodu NE5532.

c) OP275 (obr. 16)
Obvod OP275 vykazuje též velmi malé zkreslení, srovnatelné s NE5532.

d) SSM2275 (obr. 17)
Další nepříjemné překvapení obvodu SSM2275. Pro tento rozkmit signálu již obvod viditelně zkresluje na vyšších kmitočtech. Zkreslení se pohybuje od 0,005 % na nízkých kmitočtech až k hranici 0,15 % na kmitočtu 10 kHz.

e) TL072 (obr. 18)
Celkově větší zkreslení proti SSM2275 při nižších kmitočtech, zvětšení zkreslení na vyšších kmitočtech však není tak výrazné – maximum je asi 0,035 % na 10 kHz.

f) MC1458 (obr. 19)
Nejmenší zkreslení na nižších kmitočtech je 0,01 %, na 10 kHz však dosahuje až 0,3 %.

Kmitočtové charakteristiky

Základní podmínkou pro použití OZ v nf zařízeních je také dostatečná šířka pásma. Použili jsme proto stejné zapojení, tj. zisk obvodu +40 dB a poměrně velký rozkmit výstupního signálu +15 dBu. Výsledky jsou uvedeny v tab. 1 a na obr. 20 až 25. Nejlépe z měření vyšel obvod NE5532, i když s mírným zvětšením zisku (+0,25 dB) v pásmu 10 kHz až 100 kHz. NJM4580, OP275 a SSM-2275 vykázaly rovnou kmitočtovou charakteristiku v toleranci ±0,1 dB až do 20 kHz. TL072 měl na 20 kHz pokles již –1 dB a MC1458 má pro pokles –3 dB šířku pásma pouze 11 kHz.

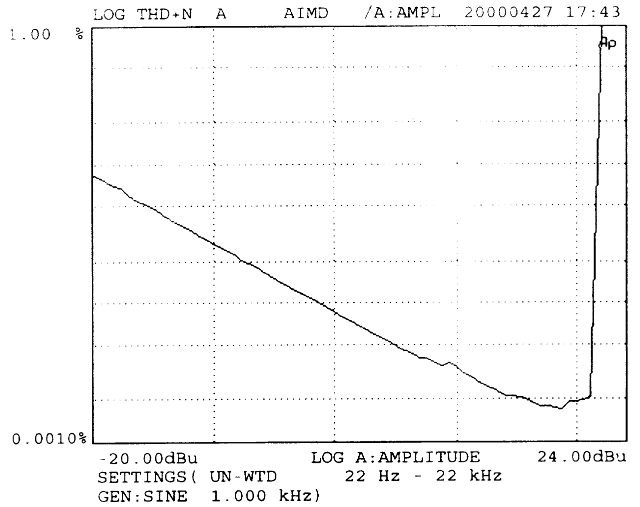
Šumové vlastnosti

Posledním (ale rozhodně ne nejméně důležitým) kritériem pro posouzení vhodnosti OZ pro nf aplikace jsou

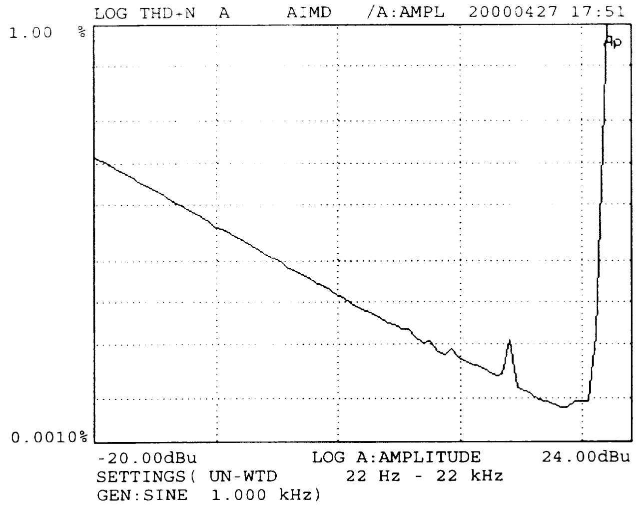
Šířka přenášeného pásma @ Au = 40 dB, Uout = +15 dBu						
pokles [dB]	NJM4580	NE5532	OP275	SSM2275	TL072	MC1458
-0,1	20 kHz	120 kHz	30 kHz	20 kHz	6 kHz	2 kHz
-1	65 kHz	-	90 kHz	60 kHz	22 kHz	6 kHz
-3	110 kHz	-	-	110 kHz	42 kHz	12 kHz

Tab. 1. Šířka přenášeného pásma testovaných operačních zesilovačů

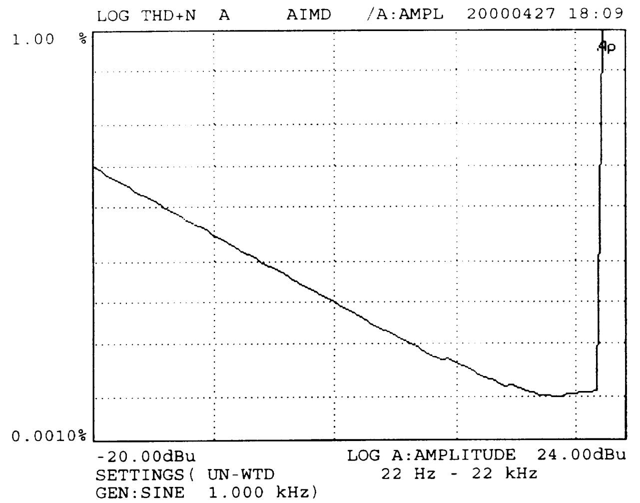
šumové vlastnosti obvodu. Použili jsme opět zapojení podle obr. 1 s tím, že výstup analyzéru byl zkratován. Měřili jsme šumové napětí na výstupu OZ. Pro měření byl použit neváhový filtr, omezující kmitočtové pásmo na 22 Hz až 22 kHz. Měřený odstup signál/šum byl vztažen ke jmenovité úrovni 0 dBu. Na obr. 26 jsou grafické výsledky jednotlivých měření. Nejlepší šumové vlastnosti vykázal obvod NJM4580, který dosáhl odstupu



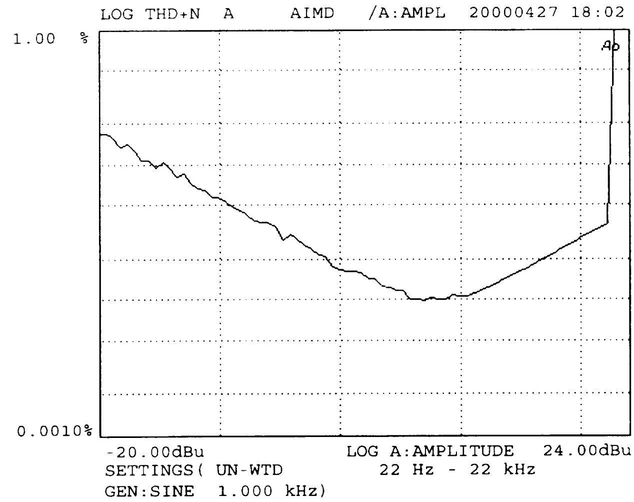
Obr. 8. THD+N v závislosti na amplitudě obvodu NJM4580



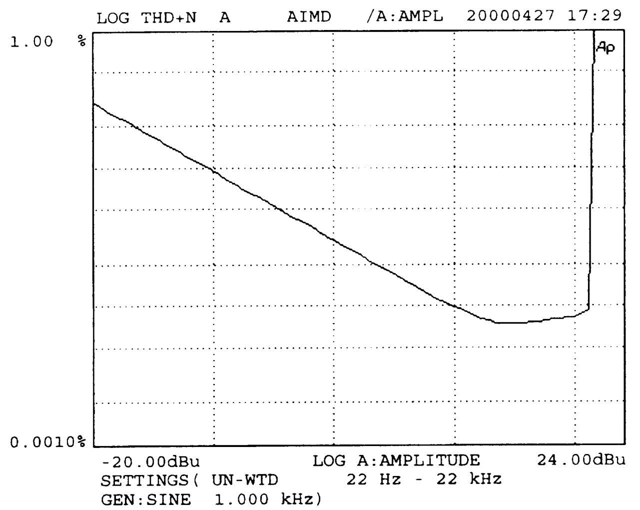
Obr. 9. THD+N v závislosti na amplitudě obvodu NE5532



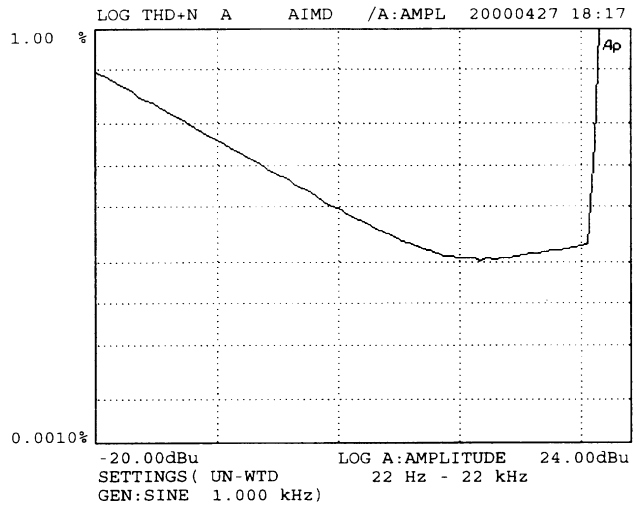
Obr. 10. THD+N v závislosti na amplitudě obvodu OP275



Obr. 11. THD+N v závislosti na amplitudě obvodu SSM2275

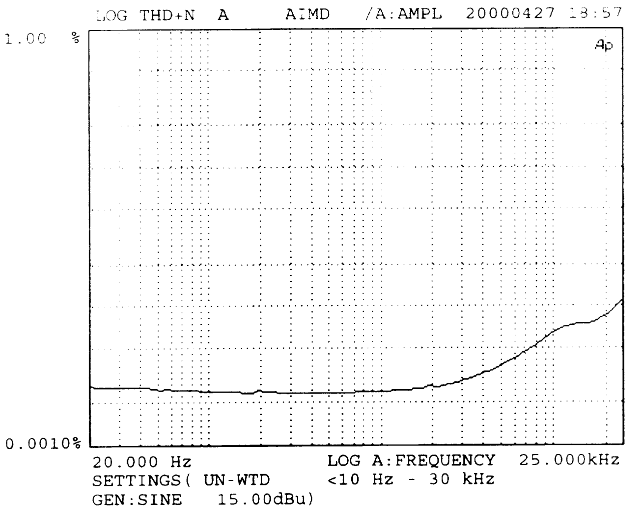


Obr. 12. THD+N v závislosti na amplitudě obvodu TL072

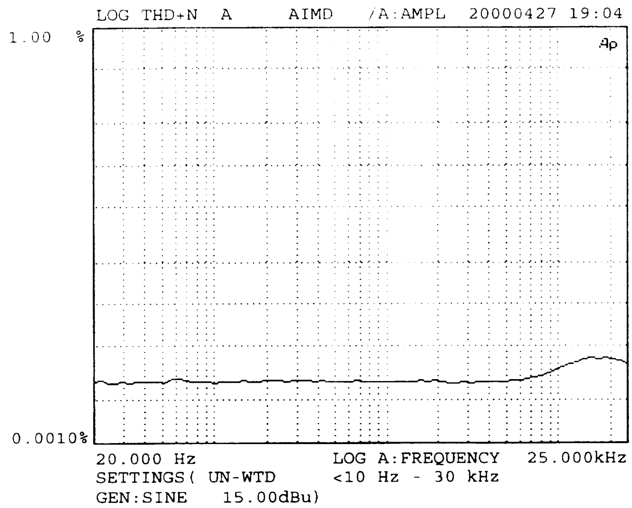


Obr. 13. THD+N v závislosti na amplitudě obvodu MC1458

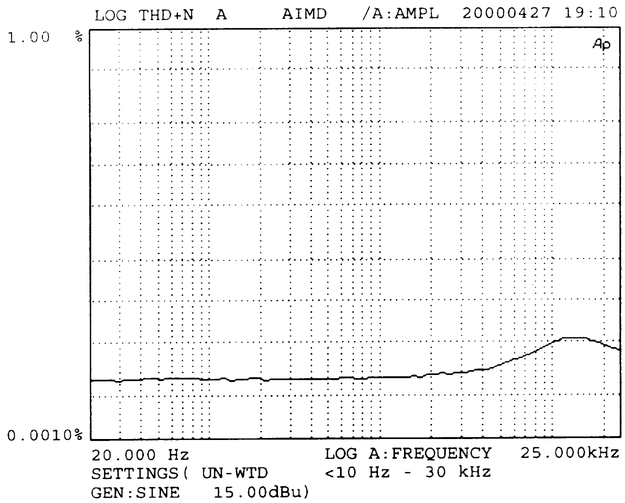
s/š 81,2 dB. Na druhé místo se zařadil obvod OP275 s poměrem s/š 80,2 dB. Třetí se umístil NE5532 s výsledkem 79,6 dB. Jak je vidět, rozdíly mezi prvními třemi obvody nejsou příliš velké – vždy asi 1 dB. Další zklamání nám připravil obvod SSM2275. Odstup s/š byl proti staršímu bratříčkovi (OP275) horší téměř o 6 dB – 75,3 dB. A 6 dB představuje již dvojnásobné šumové napětí – to rozhodně není zanedbatelné. Zbytek startovního pole uzavírají – jak již je zvykem – TL072 s odstupem s/š 70,4 dB a MC1458 s odstupem



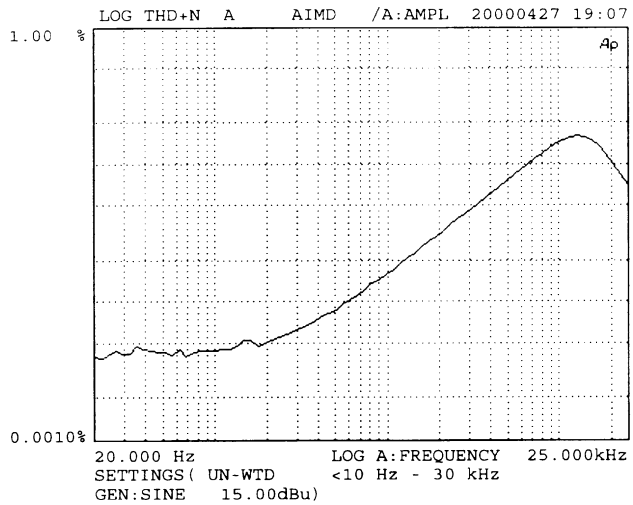
Obr. 14. THD+N v závislosti na kmitočtu obvodu NJM4580



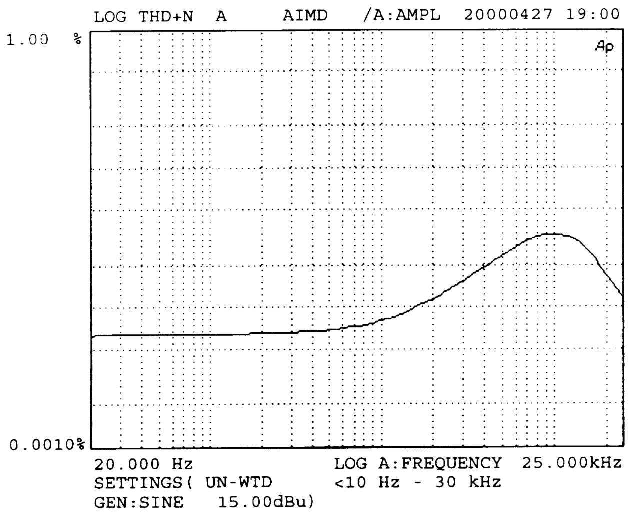
Obr. 15. THD+N v závislosti na kmitočtu obvodu NE5532



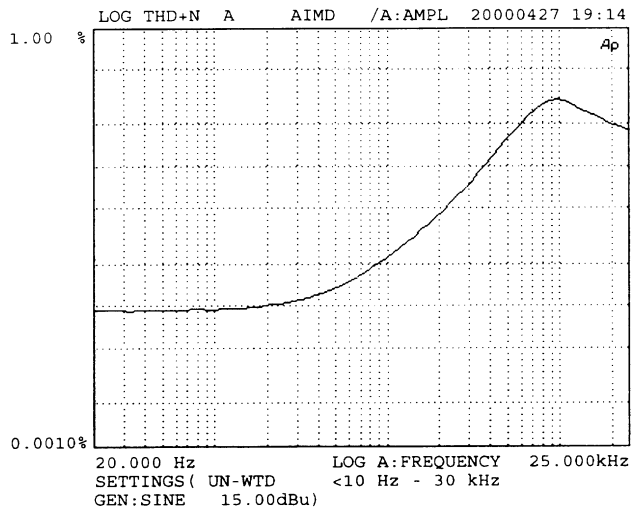
Obr. 16. THD+N v závislosti na kmitočtu obvodu OP275



Obr. 17. THD+N v závislosti na kmitočtu obvodu SSM2275



Obr. 18. THD+N v závislosti na kmitočtu obvodu TL072

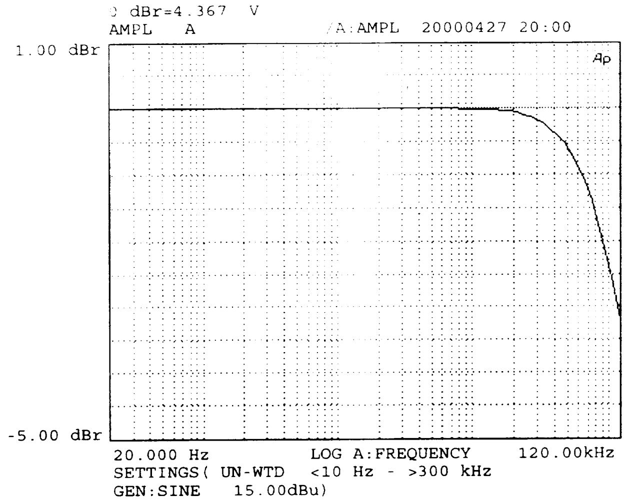


Obr. 19. THD+N v závislosti na kmitočtu obvodu MC1458

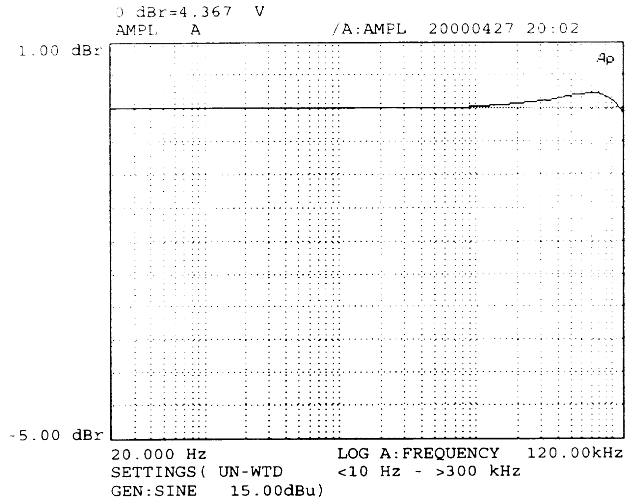
pouhých 66,4 dB. V této kategorii překvapivě selhal jeden z favoritů – SSM2275. Také odstup TL072 od vedoucí trojice je poměrně značný.

Jak jsme měřili

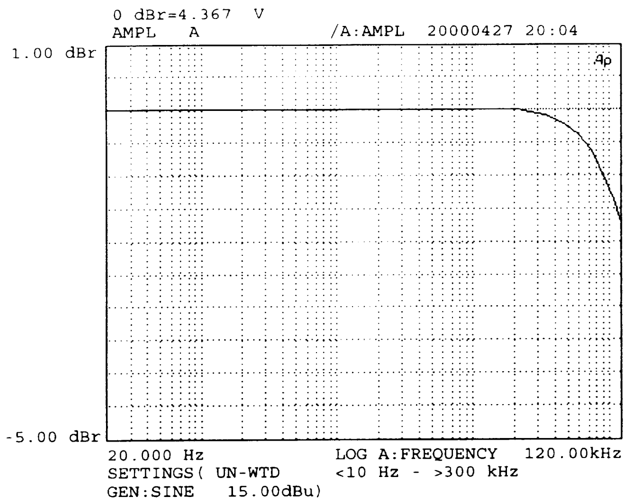
Všechna měření probíhala v zapojení podle obr. 1, vždy jsme měřili všechny typy. Aby se minimalizoval vliv rozptylu parametrů, byly pro každý testovaný typ použity tři vzorky. Měření však ukázalo, že rozptyl parametrů u měřených typů OZ je skutečně minimální. Je však třeba



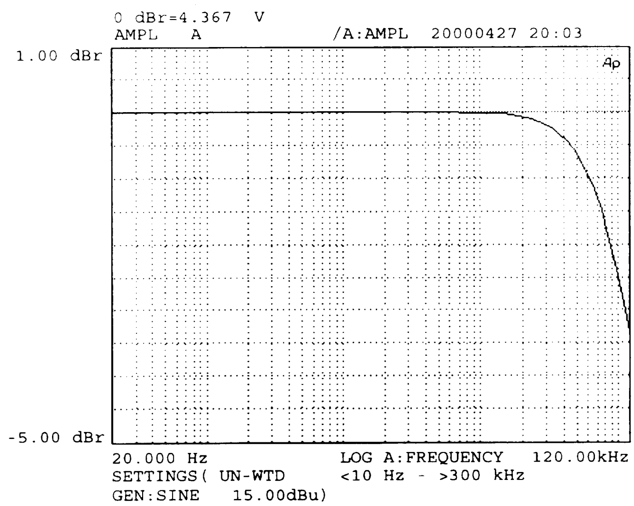
Obr. 20. Kmitočtová charakteristika obvodu NJM4580



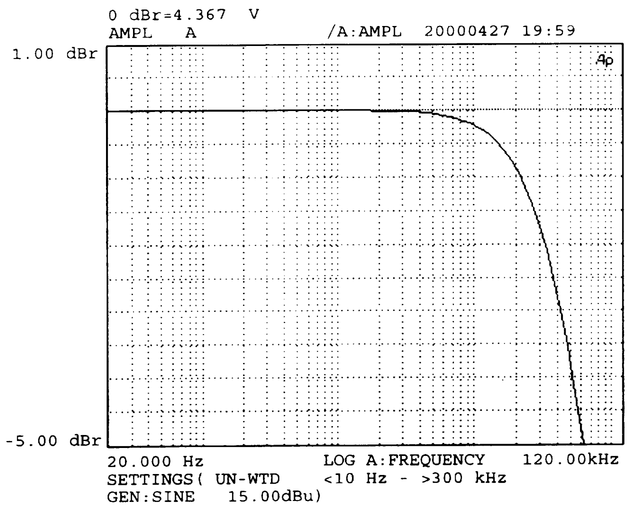
Obr. 21. Kmitočtová charakteristika obvodu NE5532



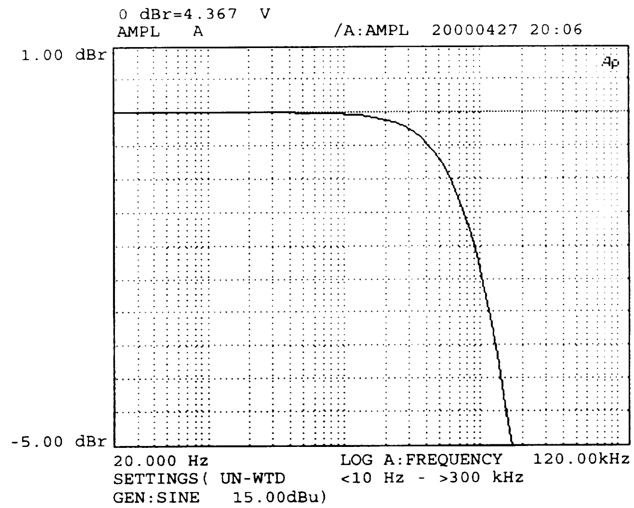
Obr. 22. Kmitočtová charakteristika obvodu OP275



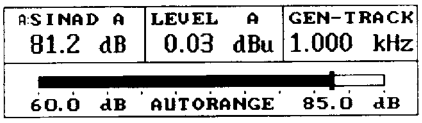
Obr. 23. Kmitočtová charakteristika obvodu SSM2257



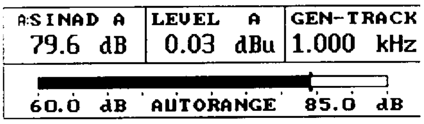
Obr. 24. Kmitočtová charakteristika obvodu TL072



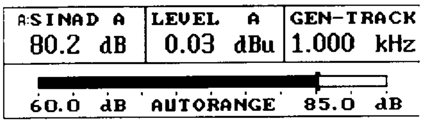
Obr. 25. Kmitočtová charakteristika obvodu MC1458



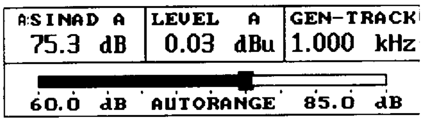
Odstup s/š obvodu NJM4580



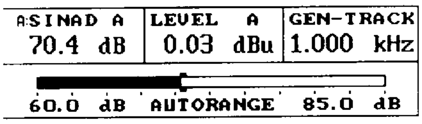
Odstup s/š obvodu NE5532



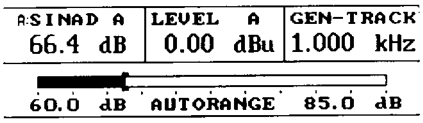
Odstup s/š obvodu OP275



Odstup s/š obvodu SSM2275



Odstup s/š obvodu TL072



Odstup s/š obvodu MC1458

dodat, že všechny tři testované vzorky byly od jednoho výrobce. Je možné, že drobnými rozdíly v technologii výroby se mohou stejné OZ od různých výrobců mírně lišit. To se ukázalo například při měření odstupu s/š obvodu TL072 (ST) – 70,4 dB ve srovnání s obvodem NJM082 – ekvivalent TL082 od firmy JRC (ten by měl být teoreticky stejný nebo horší), který však dosáhl lepšího odstupu s/š 72,5 dB. Určitým omezením při měření je testovací zapojení. Je možné, že v jiném zapojení by se výsledky mohly mírně lišit – ale to by bylo již nad rámec tohoto testu. Naším cílem bylo právě porovnat různé obvody za identických podmínek tak, aby se projevily rozdíly, které mezi nimi existují.

Výsledky

Celkové výsledky testů jsou uvedeny v tabulce 2.

NJM4580

Musíme jednoznačně říci, že tento obvod nás skutečně velmi příjemně překvapil. Prakticky ve všech měřených parametrech se ukázal jako nejlepší. Jedinou slabinou byl mírný nárůst zkreslení (THD+N) na nejvyšších kmitočtech při velkém rozkmitu signálu (+15 dBu). Tento obvod se jednoznačně vyznačuje nejlepším poměrem užitných vlastností k ceně.

NE5532

"Klasika" v oblasti nf aplikací dokázala své vynikající vlastnosti, které jsou zcela srovnatelné s několikanásobně dražšími obvody od AD.

OP275

Papírový favorit v tomto testu bohužel nijak neoslnil. Ve většině případů se naměřené výsledky zařadily až na druhé či třetí místo za NJM4580 a NE5532. Vzhledem k relativně "astronomické" ceně za kus (okolo 90,- Kč) se tento obvod do běžných aplikací rozhodně nevyplatí. Výrobce u tohoto obvodu jako přednost uvádí "excelentní zvukové vlastnosti". Ty by snad bylo možno posoudit pouze poslechovým testem, ale při reálném zkreslení řádu tisícin procenta u vedoucí trojice OZ si nejsem jist, zda by i ten nejfajnovější hifista byl schopen objektivně nějaké rozdíly zaznamenat. Pokud tedy vycházíme pouze z naměřených parametrů, nejsou přednosti OP275 nijak znatelné.

SSM2275

Tento obvod by měl být levnější variantou OP275, realizovaný shodnou technologií. Přes nevelký cenový rozdíl mezi OP275 a SSM2275 jsou naměřené výsledky podstatně horší a přibližují se spíše výsledkům TL072 než vedoucí trojici. Použití tohoto obvodu vzhledem k ceně (okolo 70,- Kč) je v tomto případě více než diskutabilní.

TL072

Přestože je tento obvod pokládán za "velmi vhodný pro nf aplikace", naměřené výsledky ve všech směrech ukazují značný odstup od vedoucí trojice. Jedinou výhodou, a to pouze v některých konkrétních zapojeních, by mohl být velký vstupní odpor (vstup s tranzistory JFET). V běžných stupních nf zařízení však tak značný vstupní odpor nevyžadujeme a proto jsou rozhodně výhodnější obvody typu NJM4580 nebo NE5532.

MC1458

U tohoto obvodu se projevila zřejmě starší a jednodušší struktura, která ve všech ohledech výrazně zaostává za

Základní charakteristiky dvojitých OZ pro nízkofrekvenční aplikace

Typ	Výrobce	Cena [Kč]	IMD/amplituda [%] @ Au = 40 dB, gen. 60 Hz/7 kHz			THD+N/ampl. [%] @ fgen = 1 kHz f = 22 Hz až 22 kHz		THD+N/frekvence [%] @ Au = 40 dB, Uout = +15 dBu f = <10 Hz až 30 kHz			Odstup s/š [dB]
			0 dBu	+10 dBu	+20 dBu	0 dBu	+20 dBu	20 Hz	1 kHz	20 kHz	
NJM4580	JRC	12,-	0,013	0,0045	0,0026	0,0080	0,0019	0,0023	0,0022	0,008	81,2
NE5532	TI	16,-	0,016	0,0052	0,0042	0,0085	0,0019	0,0028	0,0028	0,004	79,6
OP275	AD	89,-	0,015	0,0052	0,0051	0,01	0,0022	0,0027	0,0027	0,0045	80,2
SSM2275	AD	69,-	0,018	0,0082	0,022	0,017	0,03	0,0045	0,015	0,1	75,3
TL072	ST	12,-	0,05	0,018	0,014	0,025	0,008	0,006	0,008	0,016	70,4
MC1458	ST	9,-	0,09	0,07	0,09	0,05	0,03	0,0095	0,022	0,2	66,4

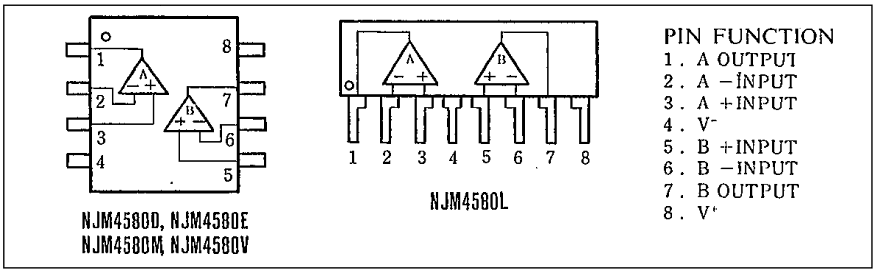
Tab. 2. Celkový přehled změřených vlastností operačních zesilovačů pro nizkofrekvenční aplikace

Aplikační list obvodu NJM4580

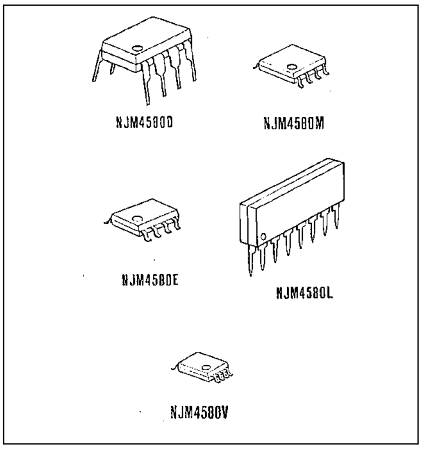
NJM4580 je dvojitý operační zesilovač, speciálně navržený pro obvody tónových korekcí v jakostních nf zařízeních. Vyznačuje se velmi malým šumem, velkou šířkou přenášeného pásma, velkým výstupním proudem a velmi malým zkreslením. Jeho použití není omezeno pouze na nízkofrekvenční aplikace, jako jsou předzesilovače, equalizéry a aktivní filtry s malým šumem, ale může být použit i v průmyslových a měřicích aplikacích. Vzhledem k širokému rozpětí napájecích napětí může být s výhodou použit i pro přenosná zařízení s bateriovým napájením.

Hlavní přednosti

Napájecí napětí: ... **±2 V až ±18 V.**
Velmi malé vstupní šumové napětí (Uef): ... **0,8 μV.**
Velká šířka pásma (typicky): ... **15 Mhz.**
Velmi malé zkreslení: ... **0,0005 %.**
Rychlost přeběhu: ... **5 V/μs.**
Různé typy pouzder: ... **DIP8, SIP8, EMP8, SSOP8, DMP8.**
Bipolární technologie



Obr. 1. Zapojení vývodů obvodu NJM4580 pro jednotlivé typy pouzder



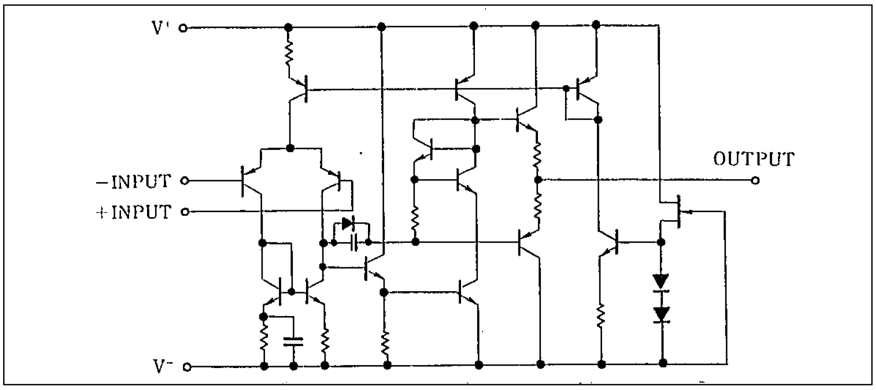
Obr. Typy pouzder NJM4580

Zapojení vývodů pro klasické pouzdro DIP8 a v provedení SMD i pro pouzdro s jednostrannými vývody SIP8 je na obr. 1. Náhradní vnitřní zapojení NJM4580 je na obr. 2. Dodávané typy pouzder jsou na obr. 3.

V tab. 1 jsou mezní parametry obvodu NJM4580, v tab. 2 základní elektrické vlastnosti.

Graf na obr. 4 udává maximální výstupní napětí vzhledem k zatěžovací impedanci. Vidíme, že obvod je schopen dodat prakticky plné výstupní napětí i do zátěže 600 Ω – je tedy použitelný i do výstupních obvodů studiových zařízení. Obr. 5 ukazuje závislost maximálního rozkmitu signálu na kmitočtu do zátěže 2 kΩ. Šířka pásma pro plný rozsah je téměř 100 kHz.

Obr. 6 dokazuje velmi nízko položený zlom křivky závislosti ekvivalentního vstupního šumového napětí na kmitočtu. Vstupní ekvivalentní šumové napětí se totiž běžně uvádí při kmitočtu 1 kHz, ale v oblasti nižších kmitočtů (pod 50 až 100 Hz) se často výrazně zvětšuje. Velmi nízko položené koleno zlomu (okolo 20 Hz – tedy pod slyšitelným pásmem) tedy přispívá k celkově vynikajícím šumovým vlastnostem obvodu NJM4580.



Obr. 2. Vnitřní zapojení obvodu NJM4580

ostatními typy. Tento obvod byl také do výběru zařazen pouze pro srovnání. Pro použití v nf aplikacích MC1458 (stejně jako podobné – např. MAA1458) rozhodně nedoporučuji.

Závěr

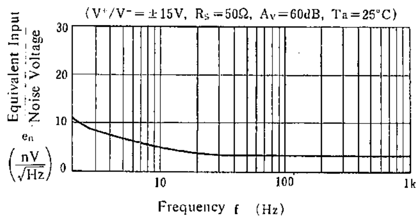
Tímto poněkud rozsáhlejším testem jsme chtěli získat co nejobjektivnější srovnání různých druhů dvojitých operačních zesilovačů, používaných v nf zařízeních. Existuje samozřejmě mnoho dalších typů (pro nesymetrická nebo menší napájecí napětí, s malou spotřebou apod.). My jsme vybrali ty typy, s nimiž se můžete setkat jak na pultech obchodů, tak i v zapojeních z naší i světové odborné literatury. Typické obvody (TL072 a NE5532) jsme pak porovnali se zástupci kategorie High End (OP275 a SSM2275). Výběr jsme doplnili o na našem trhu nový progresivní obvod NJM4580, který chce naše redakce používat v nově připravovaných konstrukcích. Doufáme, že jsme tímto testem vnesli trochu světla do jinak poněkud zamlženého světa katalogových listů.

■ ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS			(Ta=25℃)
PARAMETER	SYMBOL	RATINGS	UNIT
Supply Voltage	V⁺/V⁻	±18	V
Input Voltage	V_{IC}	±15 (note)	V
Differential Input Voltage	V_{ID}	±30 (note)	V
Output Current	I_O	±50	mA
Power Dissipation	P_D	(DIP8) 800	mW
		(SIP8) 800	mW
		(DMP8) 300	mW
		(EMP8) 300	mW
		(SSOP8) 250	mW
Operating Temperature Range	T_{opr}	−40～+85	℃
Storage Temperature Range	T_{stg}	−40～+125	℃

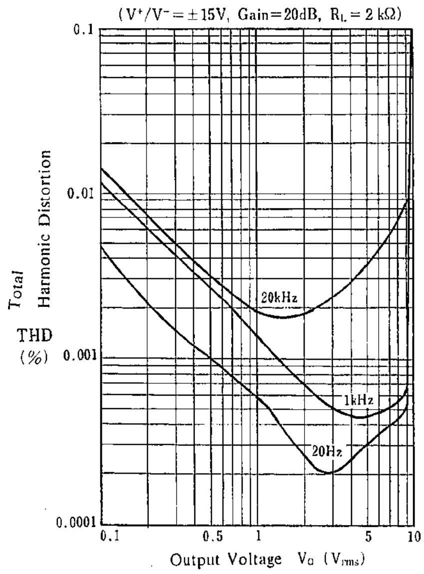
Tab. 1. Mezní parametry obvodu NJM4580

■ ELECTRICAL CHARACTERISTICS						(Ta=25℃, V⁺/V⁻=±15V)
PARAMETER	SYMBOL	TEST CONDITION	MIN.	TYP.	MAX.	UNIT
Input Offset Voltage	V_{IO}	$R_S \leqq 10k\Omega$	—	0.5	3	mV
Input Offset Current	I_{IO}		—	5	200	nA
Input Bias Current	I_B		—	100	500	nA
Large Signal Voltage Gain	A_V	$R_L \geqq 2k\Omega$, $V_O = \pm 10V$	90	110	—	dB
Output Voltage Swing	V_{OM}	$R_L \geqq 2k\Omega$	±12	±13.5	—	V
Input Common Mode Voltage Range	V_{ICM}		±12	±13.5	—	V
Common Mode Rejection Ratio	CMR	$R_S \leqq 10k\Omega$	80	110	—	dB
Supply Voltage Rejection Ratio	SVR	$R_S \leqq 10k\Omega$	80	110	—	dB
Operating Current	I_{CC}		—	6	9	mA
Slew Rate	SR	$R_L \geqq 2k\Omega$	—	5	—	V/μs
Gain Bandwidth Product	GB	f=10kHz	—	15	—	MHz
Total Harmonic Distortion	THD	A_V=20dB, V_O=5V, R_L=2kΩ, f=1kHz	—	0.0005	—	%
Input Noise Voltage	V_{NI}	RIAA R_S=2.2kΩ, 30kHzLPF	—	0.8	—	μV_{rms}

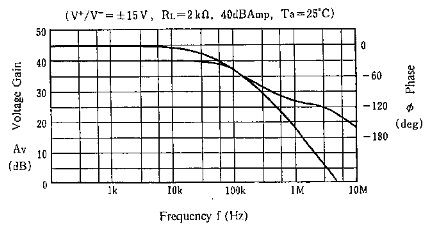
Tab. 2. Základní elektrické vlastnosti obvodu NJM4580



Obr. 6. Vstupní ekvivalentní šum. nap.



Obr. 7. Závislost THD na $U_{výst}$



Obr. 8. Kmitočtová charakteristika

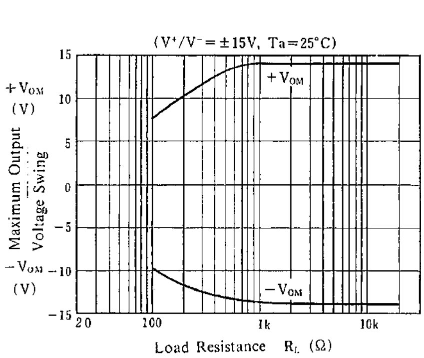
Závislost celkového harmonického zkreslení (THD) na výstupním napětí pro různé kmitočty je na obr. 7. Větší zkreslení na kmitočtu 20 kHz při větším rozkmitu signálu (až 0,01 % před limitací) se potvrdilo i v našem srovnávacím testu. Vzhledem k tomu, že vyšší harmonické, vzniklé zkreslením na tomto kmitočtu, leží již mimo pásmo slyšitelnosti (40 kHz a výše), nemusí se toto zkreslení projevovat v reálném signálu nijak rušivě. O něco lepší výsledky na grafu proti měření v našem testu jsou způsobeny menším zesílením (pouze +20 dB) obvodu při měření výrobce. Poslední graf na obr. 8 znázorňuje napěťové zesílení a fázový posuv v závislosti na kmitočtu. Základní zesílení obvodu je 40 dB (stejné jako v našem testu) a z grafu vidíme, že námi naměřené výsledky se 100% shodují s údaji výrobce – minimální odchylka od jmenovité úrovně (+40 dB) do kmitočtu 20 kHz, pokles o –3 dB v oblasti okolo 110 kHz.

Závěr

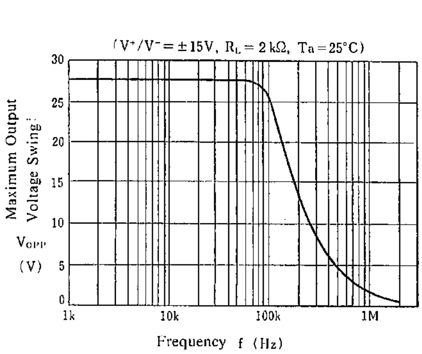
Obvod NJM4580 patří v současné době zcela jednoznačně k nejlepším obvodům pro použití v profesionálních nízkofrekvenčních zařízeních. Tvrzení výrobce, že obvod byl při vývoji optimalizován právě pro tuto oblast, se plně potvrdilo i v našem srovnávacím testu, při němž NJM4580 jednoznačně předstihl i mnohonásobně dražší obvody řady OP275 a SSM2275. Při kusové konečné ceně okolo 12,- Kč lze dnes na našem trhu těžko najít vhodnější obvod pro kvalitní nízkofrekvenční zařízení.

Obvod je k dispozici v klasickém provedení DIP8 – typ NJM4580D i v provedení SIP8 – typ NJM4580L. Další informace naleznete na stránce čtenářského servisu (str 33).

Použitá literatura
Katalogový list NJM4580 firmy New Japan Radio Co.



Obr. 4. Rozkmit výstupního napětí



Obr. 5. Závislost $U_{výst}$ na kmitočtu

Veškeré desky s plošnými spoji pro konstrukce, dodávané firmou KRAUS audio, vyrábí firma PRINTED s.r.o., Mělník, tel.: 0206/670 137, fax: 0206/671 495, e-mail: printed@fspnet.cz, http://www.printed.cz

Objednávky desek s plošnými spoji zasílejte výhradně na adresu: KRAUS audio, Na Beránce 2, 160 00 Praha 6, fax: 02-2431 9293

AVR ISP programátor

Procesory ATMEL AVR jsou novou alternativou ke klasické rodině x51, původně vyvinuté firmou INTEL. Americká firma ATMEL, která proslula výrobou těchto procesorů s integrovanou Flash pamětí se svým procesorem AT89c2051 rozhodla vyrobit RISC alternativu k těmto procesorům. Vznikla proto rodina AVR, vyvinutá na zakázku ve Skandinávii v roce 1997. Velkou výhodou této rodiny je orientace na překladače z vyšších jazyků a softwarová kompatibilita všech typů procesorů z celé rodiny. To znamená, že program pro ten nejjednodušší procesor této rodiny za 70 Kč (90s1200) spustíte i na těch nejvyšších procesorech..

Na českém Internetu vznikla nová stránka, která se těmito procesory zabývá. Najdete ji na adrese *AVR.ATMEL.cz*. Následující konstrukce je z ní převzata. Najdete zde dokumentace, datasheety, ukázky softwaru, literaturu atd..

Procesory AVR obsahují již od toho nejjednoduššího typu také speciální rozhraní ISP (In System Programming). Díky tomu lze AVR a některé x51 kompatibilní procesory programovat nejenom klasicky v programátoru pomocí paralelního programování vnitřní FLASH, ale i po rozhraní ISP, které používá 6-vodičové připojení procesoru k programátoru. ISP obsahuje napájecí napětí, ovládání pinu /RESET procesoru, vodiče pro sériový zápis (MOSI) a čtení (MISO) obsahu interních pamětí FLASH a EEPROM + jeden vodič pro synchronizaci přenosu dat (SCK).

Zapojení ISP systému

Vzhledem k tomu, že připojení k programátoru zabere pouze tři vývody procesoru využitelné k jiným účelům, lze ve většině případů procesor programovat přímo v aplikační desce bez nutnosti vytahovat jej z patice a zasunovat do patice na desce programátoru. Odtud plyne i název protokolu - In System Programming. Díky definici rozhraní je možné napájet aplikační destičku z desky programátoru nebo naopak.

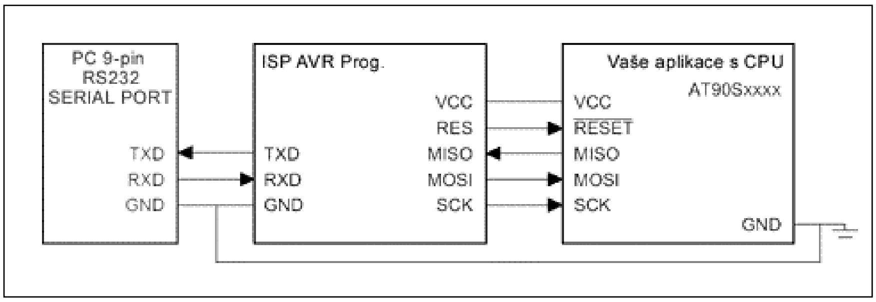
Detailní popis a firemní specifikace protokolu najdete v doc0943.pdf na *www.atmel.com*, nebo v podrobném článku na AVR serveru (*AVR.ATMEL.CZ*).

Popis programátoru

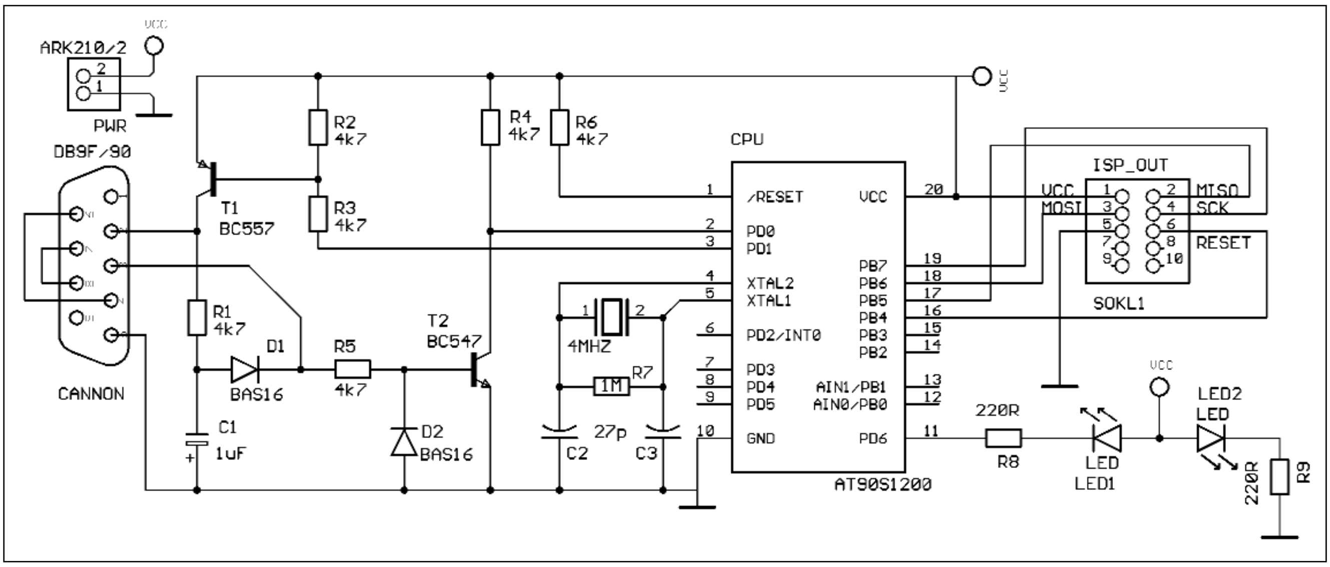
Dále popsaná konstrukce programátoru vychází z AN910 firmy ATMEL - základem je procesor AVR AT90-S1200, který vytváří převodník RS232/ISP.

Napěťové úrovně RS 232 jsou vstupními obvody upraveny na TTL a přivedeny na PD0 (2) vstup procesoru AT90S1200, který programátor řídí. Výstupní úrovně jsou snímány z pinu PD1 (3) a přes vstupní obvody opět zkonvertovány na napěťové úrovně RS 232. Zde použité zapojení těchto napěťových úprav nedosahuje kvality zapojení s použitím MAX 232, ale v praxi plně dostačuje.

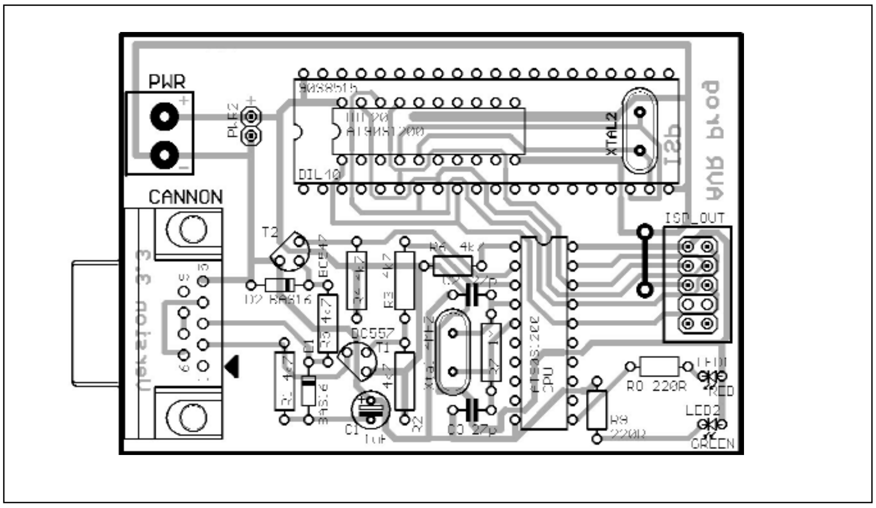
K řídícímu procesoru je připojen krystal 4 MHz a na jeho výstupech PB4 - PB7 jsou již vyvedeny přímo vývody SPI, které se připojuje do programovaného procesoru. Oproti původnímu AN910 je doplněna zelená



Obr. 1. Principiální schéma zapojení ISP systému



Obr. 2. Schéma zapojení programátoru procesorů AVR



Obr. 3. Rozložení součástek na desce programátoru

dioda indikující napájecí napětí a červená dioda připojená na PD6 procesoru pro indikaci stavů programátoru.

Oproti originální AN 910 je na naší desce zároveň osazena patice pro procesory programovatelné po SPI. Velká 40-pinová patice je určena k programování AT89S8252 což je x51 kompatibilní procesor, nebo na programování AVR procesoru AT90S8515.

Vcc	MISO
MOSI	SCK
GND	RESET
NC	NC
NC	NC

Popis SPI konektoru na desce programátoru ze strany součástek

Malá patice umožňuje oproti tomu programovat například AT90S1200 a další pinově kompatibilní procesory AVR (2313..). Pro programovaní po ISP je na desce navíc osazen nezbytný druhý krystal 4 MHz.

Poznámka:

AVR server (*AVR.ATMEL.CZ*) distribuuje stavebnici tohoto programátoru jako doporučený KIT pro start s AVR procesory (cena cca 400 Kč).

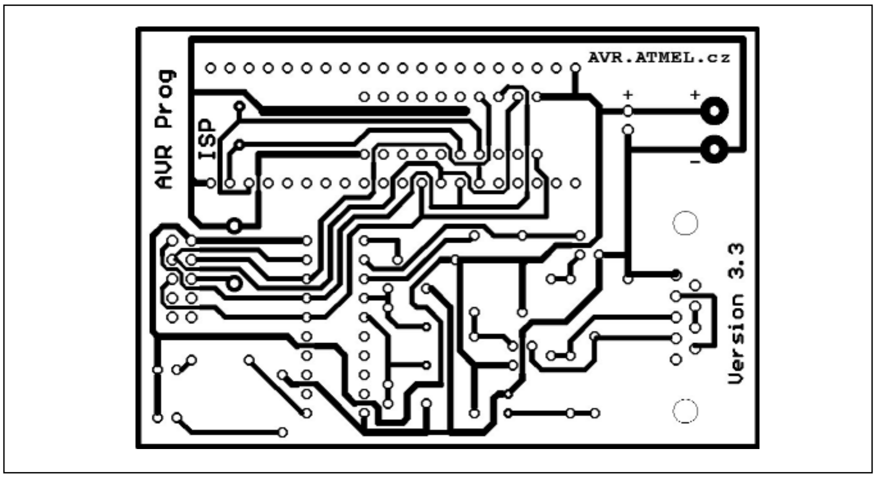
V naší stavebnici najdete dva kusy procesoru AT90S1200. Oba dva jsou naprogramovány řídícím programem pro programátor.

Druhý procesor je určen pro odladění vašich prvních aplikací, před prvním naprogramováním jej musíte smazat příkazem ERASE v ovládacím softwaru.

Kontakt:

Programátor, veškerou dokumentaci, vývojové rutiny atd.. najdete na speciálních stránkách, věnovaných AVR. Jedná se o *http://AVR.ATMEL.cz*, kde si lze programátor s dvěma procesory AVR objednat za cenu cca 400Kč.

Pokud nemáte přístup k Internetu, můžete stavebnici programátoru zakoupit také v prodejně COMPO v Praze ve Václavské pasáži na Karlově náměstí.



Obr. 4. Obrazec desky s plošnými spoji programátoru

Veškerý potřebný software je umístěn také na CD o AVR a x51, které najdete v běžném maloobchodním prodeji.

Tomáš Marný - *avr@atmel.cz*

Nový vysílač a přijímač pro dálkové ovladače TDA5100/TDA5200

Firma Infineon představila novou dvojici integrovaných obvodů pro konstrukci obvodů dálkového ovládání s radiovým přenosem na kmitočtech 434 MHz a nově i v pásmu 868 MHz. Vysílač pracuje jak s amplitudovou, tak i s kmitočtovou modulací. Přijímač je zatím pouze pro amplitudovou modulaci, provedení pro kmitočtovou modulaci se připravuje. Oba obvody se dodávají v miniaturním pouzdře SMD TSSOP16/28. Vyznačují se nízkou spotřebou a k napájení vystačí s jednou miniaturní lithiovou baterií. Pro podporu vývoje aplikací s těmito obvody existuje vývojový kit s kompletně osazeným přijímačem a vysílačem. S kitem se dodává i ovládací software jak pro DOS, tak i pro Windows. Na přiloženém CD je i řada ukázkových aplikací.

Hlavní výhodou obou obvodů při realizaci radiových systémů dálkového ovládání je minimum externích součástek, nízká spotřeba a relativně dlouhý dosah (podle okolního terénu až 300 m). Obvod má integrovány všechny hlavní části (VCO, PLL, výkonový stupeň a oscilátor).

Hlavní uplatnění nové obvody naleznou mimo dálkové ovladače centrálního zamykání osobních automobilů zejména v oblasti domovní techniky, kde mohou být slučovány do sítí a tvořit základ komplexních zabezpečovacích, kontrolních a řídicích systémů stejně jako systémů přenosu dat.

Česká republika na Internetu - pokračování

Ing. Tomáš Klabal

Svému poslanci raději nepište

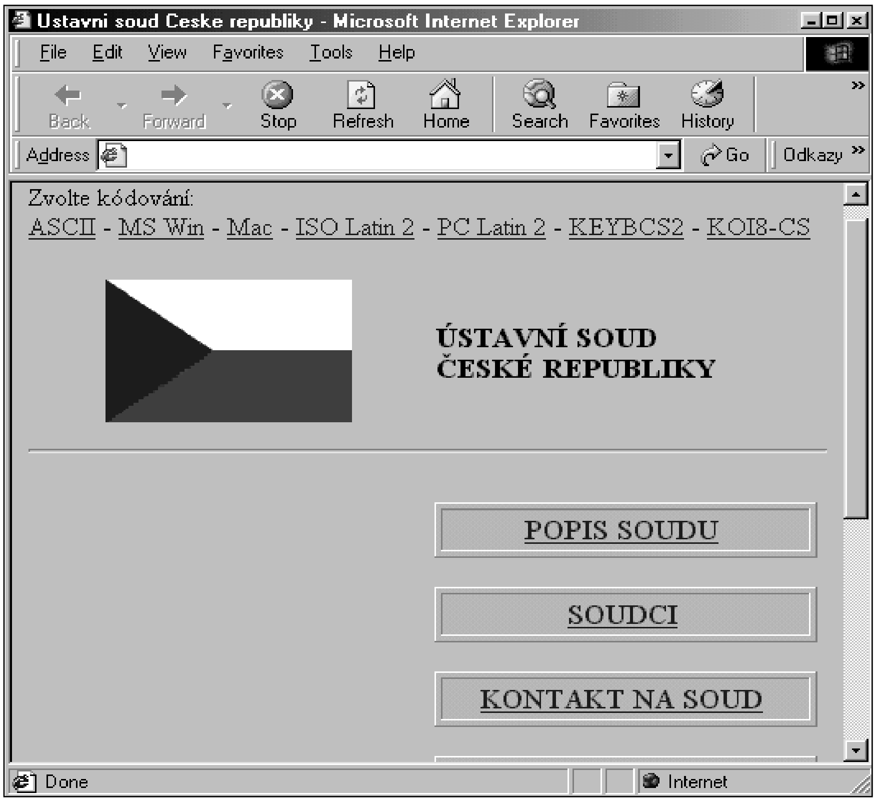
V minulém díle, který byl věnován stránkám, na nichž se prezentují nejrůznější státní orgány, jsem se zmínil, že zkusím několika namátkou vybraným poslancům poslat e-mail, abych zjistil, nakolik je tato forma komunikace průchozí. Použil jsem e-mailové adresy, které jsou uvedeny na oficiálních stránkách Poslanecké sněmovny parlamentu na adrese www.psp.cz. Jde o jednu společnou adresu, na níž je pošta tříděna podle předmětu, kterým je poslancovo jméno. Po napsání článku jsem tedy pěti náhodně vybraným poslancům odeslal dotaz, abych zjistil, zda umějí "číst a psát", ale druhý den se mi pošta s jednou výjimkou vrátila jako nedoručitelná. Musím se ovšem přiznat, že chyba byla na mé straně a spočívala v nesprávně zapsané adrese). Jeden dopis si cestu našel, ovšem do nesprávné schránky. Dlužno poznamenat, že její majitel - student - mne obratem ujistil, že jeho adresa, ač neposlanecká, komunikativní je. Takže alespoň nějaký úspěch. Protože se však ve stejný den objevila nová iniciativa, upustil jsem od dalších pokusů zástupce voličů kontaktovat. Nová iniciativa, nazvaná příhodně "pošlete e-mail svému poslanci" si totiž položila za cíl umožnit občanům snadnější styk se svými zástupci a její součástí je i možnost sledovat, jak se poslanci k poště mají. Tento zajímavý projekt (realizovaný sdružením BMI ve spolupráci s odborem informatiky Kanceláře Poslanecké sněmovny) pro usnadnění komunikace se zákonodárci (jen členy Poslanecké sněmovny) najdete na adrese *www.mail-poslanci.cz*. Služba je trochu nad úrovní obyčejného e-mailu, takže je transparentnější a volič si může udělat lepší obrázek o těch, které volil. Dotazy se zadávají veřejně (takže je kdokoli může vidět) prostřednictvím formuláře na WWW stránce, ale mohou být anonymní. Nevýhodou tohoto řešení je omezení dotazu na pět řádek (což ovšem řada tazatelů nedodržuje), na druhou stranu výhodou je, že se každý může na vlastní oči přesvědčit, jaké množství a jakých dotazů dostává ten který poslanec a také jak na ně odpovídá nebo mnohdy spíše neodpovídá. Tak tedy, po necelém měsíci fungování a 400 položených dotazech bylo zodpovězeno jen 49,3% dotazů. Řada poslanců se přitom neobtěžuje odpovídat vůbec (v čele s M. Zemanem a V. Klausem, jejichž skóre bylo v době vzniku článku 21 otázek a 0 odpovědí resp. 20:0). Rekordní počet otázek přitom směřoval na poslance Mlynáře a Severu, kteří oba čile diskutují (skóre 52:50 resp. 43:42). Nezbývá než si přát, aby po příštích volbách v parlamentu přibylo těch, kteří se nebojí "utkat" s voliči jakož i těch, kteří nepovažují Internet a moderní technologie za cosi nepatřičného. Na závěr snad dvě ukázky otázek, které nechám neupravené a bez komentáře.

1. Dotaz na V. Klause: "Vážený pane Klaus, můj dotaz neberte osobně, ale: svědčí vaše ignorance vůči Internetu (ani jedna zodpovězená otázka + dlouhodobý postoj) o vaší neschopnosti se přispůsobit novým věcem nebo jen o povrchnosti vaší práce? A jak si myslíte, že tím přispějete ČR?"

2. Dotaz na M. Zemana: "vite vubec co internet je? znate tonyho blaira? bere soukrome hodiny o internetu protoze vi jak je to dulezite, znate b. clintona? tak to je prezident usa a ted podnika cesty po statech a zduraznuje dulezitost pocitacu a internetu, jenom vy na takove veci nemate cas. myslite ze ho maji vic? nebo ze na premierovani respektive na prezidentovani kaslou? predem dekuji za odpoved."

Ministerstva - dokončení

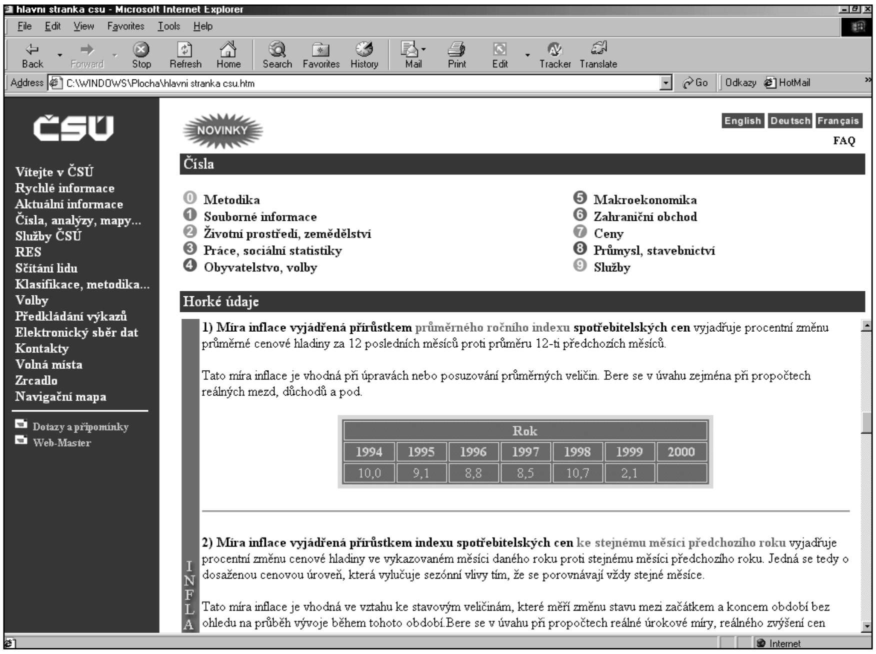
- Ministerstvo obrany. Jako sídlo ministerstva obrany je sice na většině ostatních "státních" stránek uváděna adresa *www.army.cz*, ale tyto stránky ve skutečnosti patří armádě. Skutečné ministerské stránky jsou jen součástí tohoto armádního webu. Správná adresa pro stránky ministerstva obrany tedy je *www.army.cz/mo/index.htm*. Dlužno poznamenat, že armádní stránky jsou zpracovány velmi profesionálně a milovníci zbraní si jistě přijdou na své. Ti, kteří si o armádě,



Obr. 5. Ústavní soud

vojácích a zbraních myslí své by pak měli zavítat raději na *http://antiarmy.misto.cz* (Antiarmy) nebo na *www.vojna.cz* (navzdory adrese jde o stránky proti povinné vojenské službě), kde se dozví více informací o absurdnosti povinné vojenské služby.

- Ministerstvo práce a sociálních věcí *(www.mpsv.cz)*. Další z ministerstev, jehož stránky nepřekvapí. Obsahují standardní porci informací týkající se ministerstvu příslušející problematiky.
- Ministerstvo průmyslu a obchodu *(www.mpo.cz)*. Rovněž vcelku běžné stránky. Nejzajímavější je asi možnost vyhledávání podnikatelských subjektů v registru živnostenského podnikání na *http://rzp.mpo.cz/cgi-bin/hledej_form.fpl*.
- Ministerstvo spravedlnosti *(www.justice.cz)*. Adresa, kterou je užitečné si pamatovat. K největším lákadlům patří samozřejmě možnost on-line vyhledávání v obchodním rejstříku (*www.justice.cz/cgi-bin/sqw1250.cgi/or/l_hled.sqw*; viz též AR 9/99), ale najdete tady i řadu dalších užitečných informací. Máte např. možnost hledat v evidenci znalců a tlumočníků nebo prohlížet evidenci úpadců či soudců.
- Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy (*www.msmt.cz*). Jen standardní stránky se základními informacemi.
- Ministerstvo vnitra (*www.mvcr.cz*). Stránky tohoto ministerstva patří k těm, na kterých najdete řadu skutečně užitečných informací. K nejzajímavějším "službám", které na stránkách jsou, patří možnost prohledávat databázi ukradených vozidel (*www.mvcr.cz/vozidla/default.asp*) či aktuální informace o dopravních omezeních na hlavních silničních tazích (*www.mvcr.cz/doprava/uzavirky/uzavirka.html*). Na adrese *www.mvcr.cz/sbirka/index.html* je ministerstvem zveřejňován stejnopis Sbírky zákonů a Sbírky mezinárodních smluv. V současné době jsou zveřejněny všechny částky vydané v roce 2000 a částky z roku 1999 budou zveřejněny v nejbližší době. Dokumenty jsou ve formátu PDF (prohlížeč pro tento formát stáhnete zdarma z *www.adobe.com/products/acrobat/readstep.html*). Součástí webu jsou i stránky policie (na adrese www.mvcr.cz/policie), kde najdete vše, co chcete nebo potřebujete o policii vědět. Další součástí pak jsou stránky hasičského záchranného sboru ČR (*www.mvcr.cz/hasici/index.html*) a stránky Státního ústředního archivu (*www.mvcr.cz/archivy/index.htm*). Na jeho stránkách najdete mimo jiné adresář archivů z celé republiky. Ten je k dispozici i jako dokument ve formátu PDF (*www.mvcr.cz/archivy/stahovac/adresy.rtf*).
- Ministerstvo zahraničních věcí (*www.czech.cz*). Stránky ministerstva zahraničí pro mne byly asi největším zklamáním, a to přesto, že jsou graficky možná vůbec nejzdařilejší. Co mne ovšem zarazilo, je absence české verze stránek. Už když jsem se v rámci tohoto seriálu o stránkách ministerstva zmínil poprvé (v AR 8/98) uváděl jsem, že s češtinou jsou na tom velice špatně. Dnes však čeština na serveru už vůbec neexistuje. Stránky jsou dostupné jen anglicky. Pravdou je, že informace na stránkách jsou určeny hlavně návštěvníkům ze zahraničí (český občan tu stěží najde informace, které by pro něj byly zajímavé), ale v tom případě je poněkud s podivem, že stránky neexistují i v jiných světových jazycích (španělštině, němčině, italštině a dalších). Překvapením je i to, že zde chybí informace, které bych logicky na těchto stránkách hledal a které by byly užitečné občanům ČR. Takže pokud cestujete do zahraničí a chcete vědět, kde všude v případě potřeby najdete zastupitelské úřady ČR, podívejte se na adresu *www.globus-online.cz/ambasady.htm* a na stránky "kompetentního" ministerstva se nemusíte vůbec obtěžovat. A pokud potřebujete vědět, do kterých zemí potřebujete vízum, jděte rovnou na *www.globus-online.cz/viza.htm*, protože ani tuto užitečnou informaci na webu ministerstva nenajdete.



Obr. 6. Český statistický úřad

- Ministerstvo zdravotnictví (*www.mzcr.cz*). Stránky tohoto ministerstva patří spíše k obsahově slabším a některé užitečné a důležité informace je nutno hledat na jiný stránkách. Na adrese *www.zzs.cz/www_kolegu.htm* najdete odkazy na stránky záchranných služeb (*www.zzs.cz* jsou stránky záchranné služby okresu Příbram). Ústav zdravotnických informací a statistiky sídlí na *www.uzis.cz* a na jeho stránkách najdete mimo jiné adresář nemocnic v České republice (*www.uzis.cz/cz/zarizeni/nem.htm*), který ovšem neobsahuje e-maily ani odkazy na WWW stránky (i když to ve většině případů bude dáno faktem, že nemocnice vlastní stránky nemají).
- Ministerstvo zemědělství (*www.mze.cz*). Další tradiční ministerské stránky užitečné pro všechny, kteří se zajímají o danou problematiku nebo pracují v zemědělském sektoru. Součástí jsou stránky Ústřední komise pro ochranu zvířat (*www.mze.cz/cz/ukoz*),
- Ministerstvo životního prostředí (*www.env.cz*). Další "běžné" stránky, které nepřekvapí.

Stránky ministerstev sice nejsou ničím skutečně výjimečným (až na několik užitečných služeb), ale vcelku je možné konstatovat, že svůj účel plní a člověk najde informace, které hledá, byť mnohdy o nic více. Na škodu by možná nebylo stránky poněkud sjednotit - jak po grafické stránce, tak i z hlediska adres. Tato maličkost by jistě usnadnila nejednomu surfaři život.

Pokračování příště

Odkrývání historie - vojenská tajemství II. světové války

Radarová technika firmy GEMA podle nové knihy o radarech

Rudolf Balek

(Dokončení)

Co říci závěrem? Čtenář vybavený jazykovými schopnostmi vytuší mezi řádky v knize nevyslovenou nostalgii a hrdost: kolik hektického snažení, tvořivého a myšlenkového potenciálu, úsilí, talentu vědců, inženýrů, konstruktérů, techniků a dělníků bylo věnováno výrobě radarů a hydrolokátorů ke všeobecnému zlomu, k hořkému konci až ke kapitulaci. Byly vynaloženy obrovské hodnoty.

Aplikujme zde nadpis a obsah novinového článku deníku „Slovo“ (vpravo nahoře) ze dne 3. července 1998, nazvaný „Dobrá letadla na špatné straně“ - myšlena německá válečná letadla - s tím, že slovo letadla nahradíme slovem „Radary“. Doporučujeme k přečtení.

Během válečných let byly u firmy GEMA podány stovky zlepšovacích návrhů, neuvěřitelných nápadů a zaregistrovaných patentů. Jak ukázaly archivy, pro armádu, letectvo a námořnictvo jich bylo přes tisíc. Z valné části nebyly z několika důvodů realizovány: především plnění zaběhnutého a „nabitého“ výrobního programu, zásobovací potíže a všeobecná siutace v posledním válečném roce, stěhování, přemísťování osazenstva, výroby apod. Poslední kapitoly popisující začátek roku 1945 naznačují blížící se konec války.

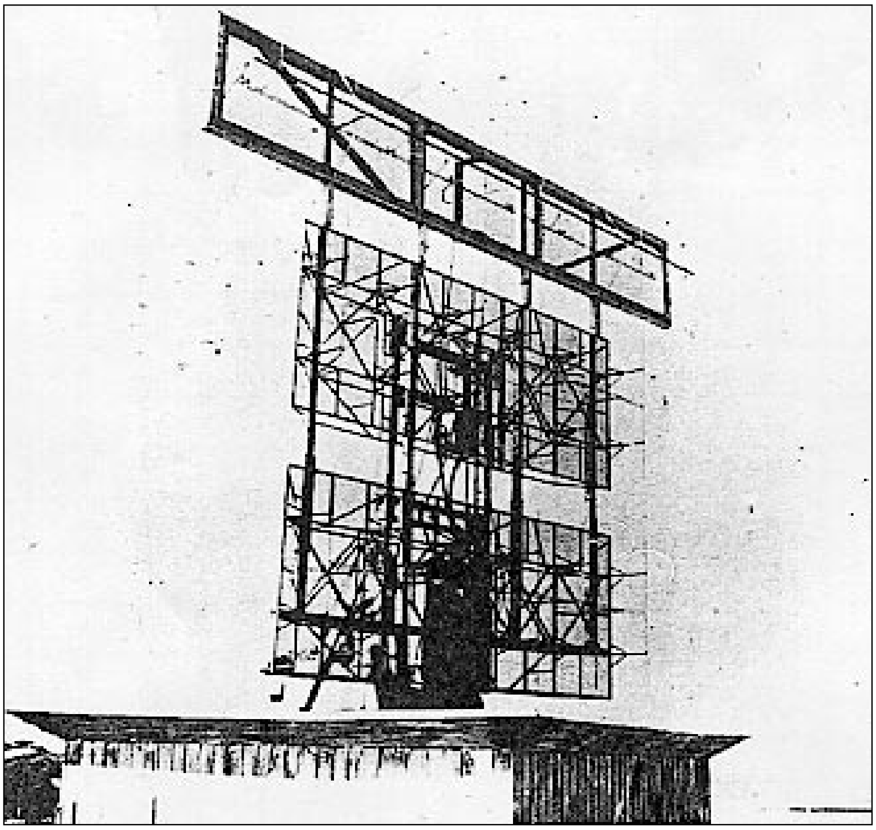
Přečtěme si doslovný překlad vyjmutý ze závěrečné kapitoly: „Firma GEMA se stala pod tlakem válečných událostí hlavním dodavatelem vojenských dodávek. Musíme to přiznat a připsat tehdejšímu režimu, že firma GEMA nesměla vyvíjet ani vyrábět žádné přístroje pro civilní potřebu...“

Začátek roku 1945 byl pro firmu GEMA ve znamení stěhování, odvážení laboratoří, inventáře na místa méně ohrožená bombardováním. Přemísťováním začala konečná fáze činnosti firmy. V těchto pohnutých dobách nacházíme zmínku o prototypech nové koncepce - technologie, filozofie a architektury. Např. přístroje pro měření mořských proudů, generátory přesných kmitočtů pod 10 Hz, přístroje používající infračervené paprsky, pro zjišťování pohybu a směru cílů aj. Závody, které se nestihly přestěhovat před rychle se blížící linií fronty, byly ve víru válečných událostí vypleněny a zdemolovány.

V dubnu a v květnu 1945 byly zbývající zachovalé tovární objekty znárodněny, centrální laboratoře převzal začínající koncern RFT, rádiový

DOBRÁ LETADLA NA ŠPATNÉ STRANĚ

Ne každý, kdo se zajímá o starou vojenskou techniku, v sobě má geny potenciálního válečného zločince a ne každý sběratel údajů o německých zbraních je zakuklený obdivovatel Adolfa Hitlera. Nelze popřít, že vědci a konstruktéři pracující pro Říši posunuli technický vývoj o pěkných pár let dopředu - bohužel ve službách špatné věci. Přesvědčit se o tom můžete také na webové stránce http://www.tiac.net/users/srose/luftwafe/main.html, kde najdete snad vše o německých letadlech existujících během druhé světové války. Nejsou tu však jen dokončené stroje, ale také prototypy a letouny, které zůstaly pouze ve stadiu konstrukčních výkresů či studií. Najdete tu také tajné projekty a jste-li aspoň trochu fanoušky letectví, zatají se vám nad nimi dech. Tady totiž jejich autoři mnohdy předběhli dobu o několik desetiletí a nasměrovali další vývoj vlastně až do současnosti, ne-li ještě dál. Lepší by ovšem bylo, kdyby lidé dokázali totéž i bez válek, genocid a šílených ideologií.



Obr. 20. Pokusný radar GEMA/FREYA Lafette s provizorní anténou dotazu IFF stanici FuG 25a „Erstling“ - Prvorozenec, 1940

závod Berlin/Köpenick se stal součástí koncernu VEB (provozy v lidovém vlastnictví). Závěrem knihy je krátce popsána situace až do roku 1949.

Jako v každé knize je i zde seznam studijní a doporučené litaratury o šedesáti položkách. Následuje 43 kvalitních fotografií vedoucích osobností firmy a snímky některých výrobků firmy GEMA.

Recenzent se snažil podat reálný pohled na celkovou historii závodů GEMA bez účelového zaměření a komentáře.

Pár slov mimo rámec knihy. Věnujme pozornost skutečnostem, které způsobily ustrnutí v německé radarové technice. Je znám výrok H. Göringa: „... nechci mít v letadlech kinntoppbiograf a z pilotů roboty...“

Dále ve vědeckých kruzích opakovaně a dlouho panoval všeobecný a jednostranný názor, že vlnová délka pod 15 cm (odpovídající kmitočtu 2 GHz), není vhodná pro radarové účely. V roce 1940 (v létě) byl vydán zákaz z nejvyšších míst, tzv. Führer Befehl - vůdcův rozkaz, že se nesmí vyvíjet a vyrábět výrobek, který není schopen do šesti měsíců hromadné produkce. Zákaz především postihl právě radarovou techniku. I když se některé firmy před válkou zabývaly cm vlnami, dalšímu rozvoji také bránil nedostatek přístrojů, elektronek a magnetronů. Práce, které měly charakter pokusných i nadějných experimentů, byly zákazem zastaveny. Výsledkem bylo, že značný počet výzkumných pracovníků byl odvelen k armádě. Oblast základních navigačních výzkumů decimetrových vln byla uzavřena. Práce na vf generátorech, anténní technice, vkv přijímačích a impulsních obvodech ustrnuly.

Na omyl se přišlo příliš pozdě, když technici objevili v únoru 1943 v sestřelené spojenecké létající pevnosti panoramatický letecký palubní radar H2S, pracující na vlnové délce 9 cm. Podle místa nálezu byl nazván „Rotterdam Gerät“.

Další překvapení přišlo v létě 1943, když byl objeven v sestřeleném Mosquitu první anglický cm radar MARK VIII. 3. prosince téhož roku následoval nález amerického navigačního radaru A/N APS-15 s rotující anténou, pracující s vlnovou délkou 3 cm (odpovídá kmitočtu 10 000 MHz, tj. 10 GHz). Podle místa nálezu byl označen „Meddo“ Gerät.

Rozhodnutí o přestavbě radarů na mikrovlnná pásma přišlo 8. února 1944. Výzkumné práce byly obnoveny, odvelení pracovníci vráceni zpět. Podle literatury - téměř do konce války - bylo následně dosaženo takového stupně vývoje mikrovln, jaký měli spojenci na začátku války. To ale pro masové rozšíření mikrovlnných radarů nestačilo, konec války byl rychlejší. Ve dnech kapitulace pak byly prototypy s nejnovější technologií a filozofií zakopány nebo hozeny do moře a dokumentace zničena ohněm.

Dodejme ještě, že podle odborné literatury byly výrobky německého slaboproudého sdělovacího průmyslu asi do roku 1942 svojí konstrukcí, spolehlivostí a snadnou obsluhou rovnocenné přístrojům zahraničním. V následujících letech v důsledku administrativního zdržování, nepřehledné organizace, přehnaného utajování, chyb nejvyšších činitelů, následných zmatků (orig. Typenwirrwahr - např. jeden přístroj byl veden pod čtyřmi různými názvy), materiálových potíží, bombardování, častých leteckých poplachů atd. se situace neudržitelně zhoršovala.

I přes tyto okolnosti byla ještě v prosinci 1944 - téměř na konci války - měsíční produkce radarů Würzburg 400 kusů.

Zemřel zakladatel amerických firem SWAN a ATLAS

Jak jsme se dozvěděli z nekrologů v cizích časopisech, zemřel 1. února letošního roku další významný radioamatér - Herbert G. Johnson, W6QKI, který měl ve své době pro Američany podobný význam, jako pro Japonce zakladatel firmy YAESU. H. G. Johnson založil firmu Swan Electronics, která vyráběla pro radioamatéry ve své době velmi populární vysílače a transceivery.

V zimním období 1960-1961 vyrobil jako jediný zaměstnanec vlastní firmy v garáži ve městě Benson v Arizoně sérii prvních deseti SSB vysílačů. Firma se v roce 1962 přestěhovala do Kalifornie a vyráběla zařízení pro radioamatéry až do roku 1979; v době největšího zájmu to bylo až 400 přístrojů za měsíc. Mimo transceiverů vyráběla i další doplňková zařízení.

Založil také firmu Atlas, jejíž nejznámější výrobky byly polovodičové transceivery, a snad nejznámějším byl Atlas 210. V roce 1995 se pokusil ještě prorazit na trh modernizovanou verzí transceiveru nové generace - Atlas 400X, ovšem to již trh plně ovládly japonské firmy. Zapletl se pak do finančních problémů souvisejících s technickým řešením nového modelu a ztratil mnoho tisíc dolarů - nejen svých, ale i radioamatérů, kteří měli o nové zařízení zájem a předem na jeho konto složili prostředky na jejich zakoupení.

Amatéři se pak snažili pomoci i prostřednictvím ARRL. Sám Johnson se snažil ještě získat finanční prostředky založením firmy, která opravovala starší zařízení Atlas, ale úspěch se nedostavil. V konkurenci japonských firem se již malovýrobou nemohl prosadit. Přes neúspěchy posledních let však nelze jeho zásluhu, kterou získal zásobováním amerického trhu kvalitními a nenáročnými modely transceiverů pro amatéry v šedesátých a sedmdesátých létech, pominout.

2QX

Historická expozice v holickém radioklubu

Radioklub Holice, OK1KHL, ve svém vysílacím středisku Na Kamenci zřizuje stálou historickou expozici radiotechniky a radioamatérství. Její organizátoři se obracejí na všechny radioamatéry, kteří mohou přispět trochou do mlýna, aby se zapojili. Kontakt:

tel.: (0456) 820 283,
E-mail: *arklub@holice.cz*
http: *//www.holice.cz/arklub*

Vývoj povolovacích podmínek v ČSR

Ing. Jiří Peček, OK2QX

(Pokračování)

První koncesní podmínky u nás

V roce 1930 bylo u nás konečně vydáno ve Věstníku MPT č. 1 v kapitole A „Ustanovení o zkouškách žadatelů za koncese vysilacích radiotelegrafních nebo radiotelefonních stanic“, obsahující pravidla zkoušek. Tím bylo vlastně nahrazeno ustanovení o zkouškách z roku 1927. Před zkouškou musel kandidát „zapraviti náhradu výdajů“ ve výši 200 Kč za osobu a zkoušku. Byla stanovena zkušební komise, která měla čtyři členy; do prvé komise byli jmenováni: předseda - ministerský rada Dr. Otto Kučera (zástupce Dr. A. Burda), členové odborní radové Dr. A. Burda pro část předpisovou, Ing. J. Svoboda pro část fyzikální a technickou a vrch. pošt. tajemník Al. Spinka pro část praktickou (zástupci komisař Konečný, Ing. Singer a pošt. taj. Náprstek).

V § 6 byla stanovena znalost vysílání Morseových značek na *„... nejméně 50 slov textu otevřené řeči s průměrně pěti písmeny za 5 minut. Počet neopravených chyb povstalých z nedostatečné znalosti značek nesmí činiti více než 5.“*

Za propůjčení koncese se platila dávka za úřední výkon ve výši 50 Kč. Koncesní listina obsahovala „Povinnosti koncesionáře vysílací radioamatérské stanice“ a to byly právě ty **první koncesní podmínky**. Byly stručné, obsahovaly 17 bodů, zabraly 2/3 tiskové strany formátu A4 a jsou ve Věstníku uvedeny v kapitole C. V mnohém byly shodné s ustanoveními Haagské konference.

Opět jen stručně výtah z nich.

1. *Koncesovaná stanice bude zřízena podle připojeného popisu a zapojovacího vzorce. Každá důležitější změna tohoto zapojení potřebuje dřívějšího schválení min. pošt a telegrafů.*

2. *Veškerá vysílání koncesovanou stanicí smějí se konati jen frekvencemi obsaženými v pásmech 3500-3600 kc/s, 7000-7300 kc/s, 14.000-14.400 kc/s, 28.000-30.000 kc/s a 56.000-60.000 kc/s. V mezích těchto pásem je amatéru volno experimentovati libovolně, avšak jakékoliv vybočení z nich je zakázáno. Vysílání musí býti prosto všech harmonických emisí.*

Další kapitoly pojednávají o povinnosti vlastnit vlnoměr, o příkonu a napájení anod a jsou převzaty z Haagské úmluvy.

7. *Je dovoleno vysílati jen stručná sdělení o pokusech a laděních stanice právě konaných. Je zejména zakázáno vysílati cokoliv, co by mělo povahu osobní nebo obchodní korespondence, novinářských zpráv, reklam nebo pod. Také se nesmí vysílati nic, co by se příčilo zákonu, veřejnému pořádku, dobrým mravům, nebo co by mohlo býti považováno za část rozhlasu.*

8. *Vysílati se smí jen v řeči otevřené; je však dovoleno užívati smluvených zkratek zavedených mezinárodně...*

9\. *... vysílání smí konati jen koncesionář nebo osoba, která obdržela ... vysvědčení o úspěšně vykonané úřední zkoušce ... Každá ... stanice má v koncesi od ministerstva pošt stanovenou svou volací značku, která se skládá z písmen OK, z číslice 1 (u stanic v zemi České), 2 (... Moravsko-slezské), 3 (na Slovensku) nebo 4 (u stanic na Podkarpatské Rusi) a další dvě písmena individualisující stanici ...*

11. *Je zakázáno ... rušení stanic ... služby zejména poštovní, vojenské a rozhlasové. Vysílati v době, kdy nejbližší čsl. rozhlasová stanice dává svůj normální program, je vůbec zakázáno.*

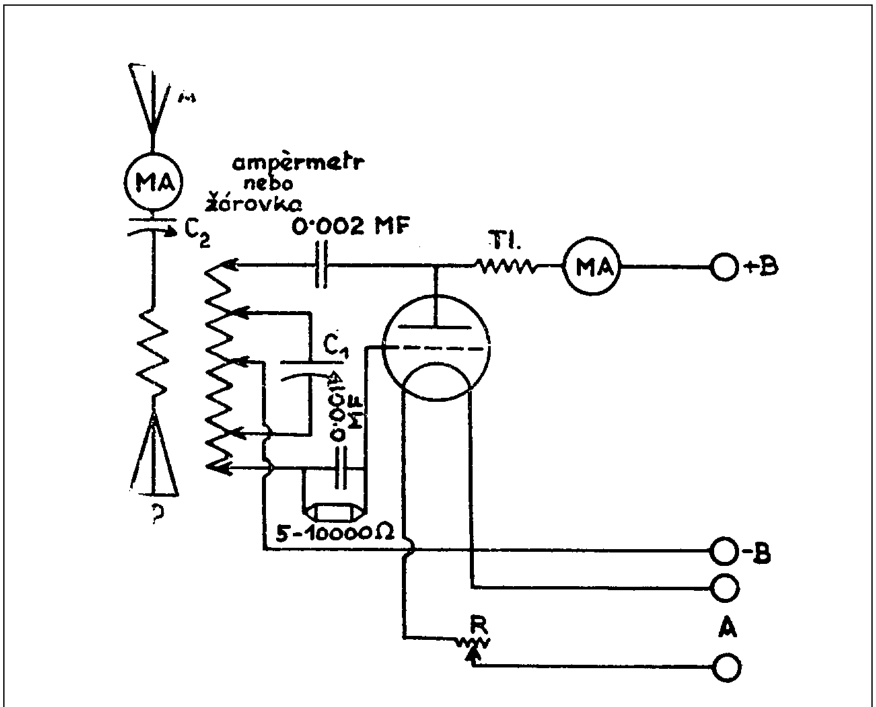
12. Zde se stanoví povinnost vedení deníku se zápisem všech textů, které stanice vyslala a přijala.

13. *Dvakrát ročně jest povinnost předkládati - v prvé polovině ledna a července - ministerstvu pošt písemnou zprávu o praktických výsledcích a event. vědeckých poznatcích získaných ... při provozování koncesované stanice.*

16. *Koncesionář je povinen míti koncesi na přijímací radiofonní stanici a zapravovati měsíční rozhlasový poplatek*.

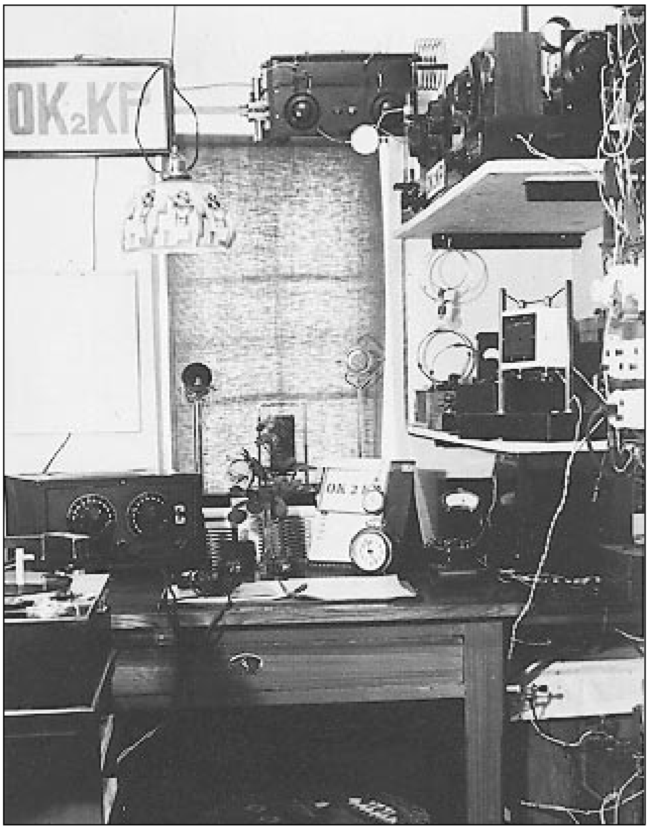
Mimo vlastní nařízení koncesní listiny byl vázán koncesionář i ustanoveními §§ 15-17 zákona o telegrafech o ochraně telegrafního tajemství. Např. *„... nesmí zapsati ani s nikým projednávati náhodou zaslechnutý radiotelegram nebo radiotelefonní rozhovor. To platí ... i pro členy jeho rodiny ... a vůbec pro každého, komu koncesionář umožní přístup k stanici, za války nebo za mimořádných poměrů je koncesionář povinen svou stanici, bude-li k tomu vyzván, vydat státu za náhradu. Vysílacímu radioamatéru je zakázáno vysílati nepravé nebo klamavé tísňové signály ... Stran své anteny je koncesionář povinen dbáti ustanovení o antenách uveřejněného ve Věstníku M.P. č. 67 z roku 1924.“*

Povolovací podmínky byly podrobovány kritice radioamatérů vždy - není to jen nějaký výdobytek posledních let. Vždyť hned po vydání prvních koncesí píše



Příklad „zapojovacího vzorce“ vysílače z roku 1929 (Z časopisu Československý radiosvět 2/1929





Vlevo QSL-lístek, vpravo stanice radiotelefonní a telegrafní 50 W OK2KP Karla Koksy z Přerova v r. 1931

časopis Československý radiosvět: *„U nás v Československu jest vysílání dosud na tom stupni, jako bylo ze začátku s přijímáním rozhlasu. Napřed všelijaké zjišťování, spousta listin, překážek a nyní může míti přijímač každý na pouhé ohlášení ... Stačí jíti na poštu a přijímací koncese jest v kapse. Podobně tomu bude i s koncesemi na pokusné vysílače. Nyní ještě se u ministerstva vnitra shánějí všelijaké doklady o spolehlivosti žadatele a žádost putuje dlouhou cestou přes politické úřady na četnické stanice a zase zpět. A zatím zlá duše, bude-li chtíti vysílání opravdu zneužíti, nepotřebuje žádné koncese a bude statečně vysílati pod značkou třeba cizího státu a při známé proměnlivosti krátkých vln se žádný signál nedostane k sluchu kontrolní stanice československé ...“*

Postupné úpravy podmínek

„Povinnosti koncesionáře“ platily s malými obměnami jako koncesní podmínky prakticky celé předválečné období. Výnosem č.j. 60.789/XVIII z roku 1934 byly některé články upraveny.

Čl. 7 byl doplněn: *„Rovněž není dovoleno vysílati vzkazy pro třetí osoby, vyjímajíc že by touto třetí osobou byl koncesovaný vysílací amatér a že by sdělení pro něho se týkalo radioamatérských pokusů a ladění. Dovoleny jsou však stručné formule, kterými se oba experimentátoři navzájem zdraví, loučí a vyměňují svá pozorování o radioamatérských pokusech a své zkušenosti s nimi, jakož i dotazy na povětrnostní poměry v době pokusů. Vysílání reprodukované hudby k vyzkoušení modulace je dovoleno s podmínkou, že toto vysílání smí trvati nejvýše 5 minut a že mu bude předcházeti hlášení o vysílání reprodukované hudby k modulačním pokusům.“*

Čl. 9 byl doplněn nařízením, že spojení s čs. stanicemi se mohlo navazovat jen s takovými, jejichž značky byly uveřejněny ve Věstníku MPT.

Čl. 10 uvolňoval vysílání mimo povolené stanoviště - v tom případě se značka doplnila třetím písmenem X. V **čl. 11** bylo zpřísněno ustanovení o rušení rozhlasu formulací, že ... za žádných okolností nesmí být rušen československý rozhlas. V **čl. 14** se upřesňuje, co se rozumí vysílací stanicí a umožnuje se vlastnit i více vysílacích a přijímacích zařízení. Při zkušebních vysíláních mimo povolené stanoviště se nařizovalo pokusy předem oznámit na MPT doporučeným dopisem. Věta o telegrafním tajemství byla doplněna formulací že *„... toto ustanovení neplatí, pokud je zákony pod trestem ustanovena všeobecná povinnost oznamovati určité trestné činy“.*

Zřejmě hned z počátku docházelo jednak nedokonalostí tehdejších rozhlasových přijímačů, jednak primitivním zapojením hlavně klíčovacích obvodů tehdejších amatérských vysílačů k rušení rozhlasu, neboť ještě v témže roce vyšel obsáhlý výnos č. 64.208-XVIII ze 14. prosince 1934 a adresovaný „P.T. Spolku Čsl. amatéři-vysílači“, který rušil bod č. 11 koncesních podmínek a nahradil tento bod půlstránkovým textem, upřesňujícím, kdy může koncesovaný radioamatér vysílat. Omezení byla velmi přísná a vysílat se mohlo:

a) *Telefonií pouze v době, kdy nevysílá nejbližší (aneb jiná, v místě pravidelně poslouchaná) čs. rozhlasová stanice. Pokud vysílá, pak jen v době od 14.00 do 16.00 hod. a po 22.15 hod. (konec zpráv ČTK).*

b) *Nemodulovanou telegrafií, pokud vysílá nejbližší rozhl. stanice, pak je možné vysílat vyjímajíc dobu od 11.30 do 13.00 hod. a od 18.50 do 22.15 hod. Podmínkou pro vysílání v době, kdy vysílá nejbližší (aneb v místě obvykle poslouchaná) rozhlasová stanice jest, že majitelé okolních přijímacích stanic nebudou omezováni amatérským vysíláním v poslechu čs. rozhlasových stanic. Sporné otázky řeší, přihlížeje přitom k místním poměrům, příslušný telegrafní stavební úřad. Dále nesmí amatérská vysílací stanice vysílati:*

1. *ve dnech státního smutku;*

2. *v době, kdy nejbližší (aneb v místě obvykle poslouchaná) čs. rozhlasová stanice vysílá:* ***a)*** *projevy představitelů státní moci (projevy presidenta republiky, předsedy a členů vlády, vysokých úředníků státních v jejich úřední funki apod.);* ***b)*** *programy mimořádné důležitosti (programy pro svou důležitost vysílané všemi rozhlasovými stanicemi, mezinárodní přenosy a přenosy vysílané z důvodu mezinárodní zdvořilosti nebo zvyklosti).* (Zde vidíte, že to, co mnozí pokládali za výmysl „totalitních“ podmínek, platilo již od roku 1934.) *O této změně uvědomte všechny své členy, neboť v koncesních listinách nebude zatím poznamenána ... Upozorněte zároveň své členy na to, že jsme vyzvali služebny pověřené dozorem a kontrolou amatérských vysílacích stanic, aby koncesionářům předepisovaly náhradu za služební cesty a za zvýšení nákladů na kontrolu ve všech případech, kdy nedodržováním koncesní podmínky, neochotou anebo nedostatkem ohledu k ostatní veřejnosti způsobí se státní poštovní a telegrafní správě mimořádná vydání ...*

(Pokračování)

Vynikající stavebnice - nejen pro začátečníky



ELECRAFT

Čas od času přinášíme informace o zajímavých stavebnicích, na kterých by se mohli učit i začínající amatéři. Co se nyní objevilo v inzertní části časopisu QST, to zde ještě nebylo. Je to úplná stavebnice transceiveru „Elecraft K2“ pro pásma 160 až 10 m a provoz CW i SSB. 2x VFO umožňuje split provoz, stupnice ukazuje desítky Hz, transceiver „umí“ QSK a má též paměťový klíč. Vše, co je nutné k uvedení do provozu, je součástí stavebnice. Stavebnice samotná se prodává v několika verzích, ta nejjednodušší je pro CW provoz a 10 W (QRP) za asi 550 $. Bližší informace na *www. elecraft.com*, prostřednictvím internetu možno nakupovat.

K základní stavebnici můžete postupně přidávat další doplňky, jako je např. anténní člen, omezovač poruch, SSB doplněk, pouzdro na baterie, manuál ap. V současné době se dokonce stavebnice dodává i do Japonska, které mělo v posledních dvaceti letech téměř neotřesitelnou pozici výrobce relativně levných transceiverů, ovšem dodávaných jako celky, ne jako stavebnice. Po objednávce je zásilka vypravena do tří týdnů, platí se prostřednictvím VISA nebo MasterCard platební karty, případně šekem.

Autory stavebnice jsou N6KR a WA6HHQ a reference na ni jsou od provozářů výborné, telegrafní provoz je vynikající včetně plného BK, dynamický rozsah a selektivita převyšují většinu ostatních zařízení na trhu. Jediným potřebným přístrojem při uvádění do provozu je digitální multimetr. Vzhled přístroje ukazuje obrázek.

ZAJÍMAVOSTI

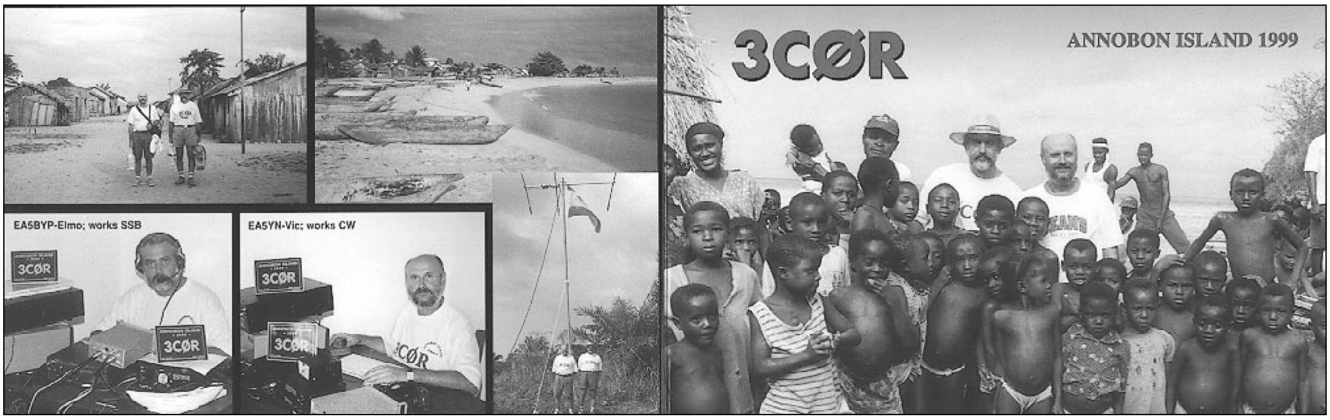
• Vylepšení příjmu u IC-756 podle OE1EFU
Postup při realizaci úpravy: **a)** Vyšroubovat držadlo (či správně česky „handhabe“). **b)** Odšroubovat všechny šrouby zespodu a z boků. **c)** Odšroubovat 6 šroubů z desky PLL a RF a šrouby, které drží konektor od anténního propojení. **d)** Najděte na desce PLL body 1LOA a 1LOB. Vyndejte desku RF a koaxiálním kablíkem tyto body propojte. **e)** RF desku dejte zpět, zasuňte všechny konektory mimo 1LOB, ten vhodně zaizolujte. **f)** Po složení a zapnutí přístroje nastavte Quick dual watch na „OFF“. Od tohoto okamžiku sice nebudete mít k dispozici „druhý přijímač“, ale vylepšení vlastností základního přijímače je markantní.

• Časopis CQ-DL ve svém 7. čísle r. 1999 přinesl příspěvek na téma lepší antény versus koncový stupeň
Závěry jsou známy odedávna - vícepásmový beam a rotor k němu je vždy lacinější než koncový stupeň, nehledě k tomu, že zlepšuje i příjem signálů. CQ-DL však přináší i návod, jak si i „obyčejní“ amatéři používající jednopásmový dipól a snažící se vyladit jej na všech pásmech, mohou vylepšit svůj signál u protistanic:
- Pořiďte si vyšší stožár, najděte vyšší strom, použijte napáječ s větší impedancí.
- Můžete-li, pořiďte si celovlnnou smyčku na 80 a 40 m a na vyšší pásma ji přizpůsobujte anténním členem. Není to příliš elegantní, ale pomůže vám (podle pásma) zlepšit signál o 2 až 10 dB.
- Od svého jednopásmového dipólu odpojte koaxiální kabel, jako napáječ použijte 450ohmový žebříček a pomocí anténního členu dosáhnete vylepšení (na vyšších pásmech) až o 25 dB! Přitom délka dipólu není ani příliš kritická. Jediný problém je v symetrickém výstupu s větší impedancí z anténního členu.

• Další možný zdroj rušení rádiových signálů
V poslední době se několika firmám podařilo vyvinout a dnes již i nabízet v prodejní síti nový typ zářivek, napájených vysokofrekvenčním zdrojem energie. Uvnitř baňky je „anténa“, při zapnutí se v silném elektromagnetickém poli ze rtuťových par emitují fotony v neviditelné (ultrafialové) části spektra, které se při dopadu na luminiscenční vrstvu uvnitř baňky mění na intenzivní viditelné záření s několikanásobně vyšší účinností, než je obvyklá u dnešních zářivek či u tzv. „úsporných žárovek“, což je také určitý typ zářivek, ale napájených proudem, jehož kmitočet leží v ultrazvukové oblasti. Naštěstí kmitočty generátorů pro buzení vf pole jsou v mikrovlnné oblasti, takže krátkovlnná pásma snad ohrožena nejsou; ovšem, že se jedná o další zdroj „elektromagnetického smogu“, je nabíledni. I když zřejmě nebudou tyto „vf zářivky“ vzhledem k cenám běžně používané, průmyslové využití mít budou - jejich životnost se pohybuje v oblasti 50 000 hodin i více. Firma Osram uvádí u typu s příkonem 150 W světelný tok 12 000 Lm!

• V Německu je nyní na trhu šikovná stavebnice digitální stupnice prakticky k libovolnému přijímači. Ukazuje kmitočty do 100 MHz včetně 10 Hz pozice a lze přednastavit až čtyři mezifrekvenční kmitočty pro přijímače s vícenásobným směšováním. Displej má velikost 36x100 mm, deska s plošnými spoji (propojení plochým vodičem) 80x100 mm, napájení 12 V/40 mA a cena - 119 DM; bližší viz interenet na adrese:
a-ethiem@main-echo.net

2QX



Ostrov Annobón a radioamatéři

Annobón je malý tropický ostrov vulkanického původu, pouze 3 km široký a 6 km dlouhý. Je obklopen skupinou malých neobydlených ostrůvků. Nachází se 193 km jihozápadně od ostrova Sao Tomé (Sv. Tomáše). Byl objeven v 15. století Portugalci. Později, v roce 1778 si začali činit nároky na ostrov Španělé. Před rokem 1885 však nebyl nikdy obsazen. Poté byl administrativně přiznán Rovníkové Guineji. V září roku 1968, kdy byl zvolen prvním prezidentem této země Francisco Macias Nguema, vyhlásil samostatnost proti španělské nadvládě. Nguema se v roce 1972 nechal prohlásit doživotním prezidentem celého území. Během jeho hrůzovlády byla jedna třetina populace země vyvražděna nebo odešla do exilu. V roce 1979 převzal moc v zemi vojenským převratem plukovník Teodoro Obiang Nguema Mbasogo.

Annobón, v místním jazyce zvaný Pagalu, leží poměrně daleko (470 km) od své mateřské země. Hospodářská situace ostrova je velice špatná a omezená. Obyvatelé se částečně živí primitivním způsobem rybolovu na ručně vyráběných loďkách zvaných caycos. Také zemědělská výroba ostrova je na nízké úrovni, neboť možnosti jsou omezené půdou, která je většinou vulkanického původu. Proto se musí většina potravin pro obyvatele dovézt z Rovníkové Guineje.

Na první radioamatérskou expedici na tento ostrov se vydal v roce 1968 Martti, OH2BH, a Ville, OH2MM. Pod značkou 3C0AN navázali asi 7500 spojení. O deset roků později přicestovala na expedici skupina Španělů. Pod značkou 3C0AB navázali více jak 8400 spojení během 48 hodin provozu. V lednu 1982 plánovali navštívit tuto lokalitu Carl, WB4ZNH, a Martha, WN4FVU, Hensonovi. Měli přiděleny značky 3C0AC a 3C0BC. Zároveň to měla být první expedice, které by se zúčastnila žena. Bohužel se jejich návštěva neuskutečnila. Teprve po dalších sedmi letech se podařilo dostat lodí na ostrov Erikovi Sjolundovi, SM0AGD. Během pětidenního pobytu navázal 6200 spojení.

To vše ale byly stále jen malé expedice. Teprve v srpnu 1991 se podařilo dostat na ostrov větší skupině španělských radioamatérů. Tato expedice navázala poprvé více jak 25 000 spojení.

V roce 1994 byla tato země jako 27. v pořadí žádanosti do DXCC a v následujících letech se dostala na 20. místo. V několika posledních letech se o další expedice snažilo několik dalších skupin radioamatérů, ovšem ani jedna se neuskutečnila. Teprve v předposledním roce 2. tisíciletí (září 1999) se podařilo uskutečnit expedici týmu čtyř radioamatérů. Dva Španělé - Elmo, EA5BYP, a Vic, EA5YN, za účasti Ramona, 3C1GS, a Roberta, 3C1RV, se dostali na ostrov lodí ze Sao Tomé. Ačkoliv expedici provázely nějaké problémy (museli ukončit svoji činnost dříve), během osmi dnů navázali pod značkou 4C0R více jak 23 000 spojení na osmi pásmech. Jejich signály i přes horší podmínky šíření procházely do Evropy velice silně. QSL za tuto expedici vyřizoval sám Elmo, EA5BYP.

OK2JS

ZAJÍMAVOSTI

• **Loňské 10. číslo časopisu CQ-DL přineslo úvodník se zajímavou úvahou o internetu** jako konkurenci amatérského rádia. Mluví se v něm o tom, že pro rodiče mladých lidí je podstatně snadnější pořídit modem na stůl k počítači, který stejně většina vlastní, než otočnou anténu na střechu. Jenže s touto skutečností bude nutné se nejen smířit, ale využít jí jako další možnosti ve prospěch radioamatérské činnosti. U nás je užívání internetu prostřednictvím PR znemožňováno, najdeme však země, kde je tomu právě naopak. Je však třeba brát v úvahu, že na internetu již najdete více jak 9000 stránek věnovaných problematice amatérského rádia a odmítání tohoto prostředku dnešními radioamatéry by znamenalo, že nová generace prostě nenastoupí. I ve zmíněném článku se závěrem konstatuje, že je nutné využívat všech možností, které nám internet přináší.

• **Polská antarktická základna na ostrově krále Jiřího** je i v tomto roce obsazena radioamatérem, a tak není problém se stanicí HF0POL navázat spojení. Za spojení navázaná až dosud můžete urgovat QSL u těchto manažerů: 1990 SF5FLC, 1992 SP3FYM, 1992 SP9DWT, 1997 SP3FYM, 1998 SP3GDB a za letošní spojení SP3WVL (tentokrát je operátorem SP3GVX).

V současné době shromažďuje polská organizace radioamatérů PZK fotografie a qsl lístky svých členů a také všechny v polsku vydávané diplomy v digitální formě pro plánované vydání CD ROM, kde budou všechny zveřejněny.

2QX

Seznam inzerentů AR 6/2000

Kupon pro soukromou řádkovou inzerci

Vážení čtenáři

Vzhledem k tomu, že Váš zájem o bezplatnou inzeci již překročil kapacitní možnosti této rubriky a charakter mnoha inzerátů začíná být spíše komerční než vzájemná výpomoc mezi radioamatéry, bude i řádková inzerce placená.

Za první tučný řádek zaplatíte 60,- Kč a za každý další 30,- Kč.